

Aus dem Departement für Nutztiere
der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Zürich
(Vorsteher: Prof. Dr. U. Braun)

und

aus dem Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine
an der Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik
(Direktor: Prof. Dr. W. Meier)

Unter der Leitung von Dr. Rudolf Hauser

Untersuchungen zum Verhalten von behornten und hornlosen Ziegen im Laufstall am Fressplatz und im Liegebereich

**INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Universität Zürich
vorgelegt von**

**Claudia Loretz
Von Tujetsch (GR)**

**genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. P. Rüsch, Referent
PD Dr. B. Wechsler, Korreferent**

Zürich 2003

Inhaltsverzeichnis

Abbildungen.....	3
Tabellen.....	5
1. Zusammenfassung	6
2. Summary	7
3. Einleitung	8
3.1 Ziegenhaltung in der Schweiz	8
3.2 Verhalten der Ziege in verschiedenen Haltungsformen.....	9
3.3 Problemstellung	10
3.4 Zielsetzung	11
4. Tiere, Material und Methoden	12
4.1 Betriebe und Tiere	12
4.2 Versuchsdesign	13
4.2.1 Experiment im Fressbereich	13
4.2.2 Experiment im Liegebereich	16
4.2.3 Datenauswertung	19
5. Ergebnisse	20
5.1 Experiment im Fressbereich	20
5.1.1 Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter	20
5.1.2 Fressdauern	22
5.1.3 Aggressionen am Fressgitter	24
5.1.4 Gewicht 26	
5.2 Experiment im Liegebereich	27
5.2.1 Abstände zwischen den Tieren beim Liegen.....	27
5.2.2 Liegeorte 29	
5.2.3 Liegedauern.....	31
5.2.4 Aggressionen im Liegebereich.....	32
5.2.5 Gewicht 33	
6. Diskussion	35
6.1 Fressbereich.....	35
6.2 Liegebereich.....	39
7. Schlussfolgerungen	42
8. Empfehlungen für die Haltung behornter Ziegen	43
9. Literatur.....	44
10. Dank.....	46

Abbildungen

Abbildung 1:	Entwicklung des Schweizer Ziegenbestandes von 1996 bis 2001.....	8
Abbildung 2:	Versuchsbucht mit zehn behornten Tieren in der Versuchsvariante mit 20 Fressplätzen.	13
Abbildung 3:	Zeitlicher Ablauf des Experimentes im Fressbereich (d = Tage).....	14
Abbildung 4:	Versuchsbucht mit 20 m ² und 10 m ² Liegefläche für zehn Tiere.	16
Abbildung 5:	Zeitlicher Ablauf des Experimentes im Liegebereich (d = Tage).....	17
Abbildung 6:	Darstellung zur Berechnung der Abstände zwischen den Tieren beim Liegen in den acht Sektoren der Versuchsbuchten.	18
Abbildung 7:	Abstand am Fressgitter zwischen zwei Tieren (berechnet als Anzahl freier Fressplätze) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.....	20
Abbildung 8:	Abstand am Fressgitter zwischen zwei Tieren (berechnet als Anzahl freie Fressplätze) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.	21
Abbildung 9:	Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.....	22
Abbildung 10:	Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Betrieb A (n = 38) und B (n = 40); Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.	23
Abbildung 11:	Durchschnittliche Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.	24
Abbildung 12:	Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.....	25
Abbildung 13:	Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, aufgeteilt nach	

	Betrieb A (n = 38) und B (n = 40); Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.....	25
Abbildung 14:	Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.	26
Abbildung 15:	Abstand zwischen den Tieren beim Liegen bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier; Boxplots mit Mittelwerten, Standardabweichungen und Standardfehlern.	28
Abbildung 16:	Abstand zwischen den Tieren beim Liegen bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier, unterteilt nach Ranggruppen.	29
Abbildung 17:	Anteil Liegeintervalle mit Körperkontakt pro Tier (in Prozent der Gesamtliegezeit) bei behornten und hornlosen Ziegen, unterteilt nach Ranggruppen.	30
Abbildung 18:	Liegedauer pro Tier pro Tag (in Prozent der Beobachtungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.	31
Abbildung 19:	Liegedauer pro Tier pro Tag (in Prozent der Beobachtungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit der Liegefläche, unterteilt nach Ranggruppen.	32
Abbildung 20:	Mehrere rangtiefe behornte Ziegen müssen sich bei zehn Fressplätzen einen Fressplatz teilen.	35
Abbildung 21:	Hornlose Ziegen verteilen sich regelmässig am Fressgitter.....	36
Abbildung 22:	Rangtiefe behornte Ziegen müssen hinten anstehen und warten, bis sie ans Futter dürfen.	37

Tabellen

Tabelle 1:	Gewichtsverlauf der behornten und hornlosen Ziegen über die drei Versuchswochen (Mittelwerte pro Ranggruppe).....	27
Tabelle 2:	Verteilung von behornten und hornlosen Ziegen auf die Liegeorte in der Bucht (in Prozent der Gesamtliegezeit) in Abhängigkeit von der Grösse der Liegefläche pro Tier, unterteilt nach Ranggruppen.	31
Tabelle 3:	Häufigkeit der Verhaltensweisen „Aufjagen“ und „übrige Verdrängungen“ pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche (Gruppenmittelwerte).	33
Tabelle 4:	Gewichtsverlauf der behornten und hornlosen Ziegen über die drei Versuchswochen (Mittelwerte pro Ranggruppe).....	34

1. Zusammenfassung

Für Biobetriebe ist es seit dem 1. Januar 2002 (mit Übergangsfrist bis 2010) Pflicht, ihre Tiere im Laufstall zu halten. Bei der Umstellung von Anbinde- auf Laufstallhaltung kann es zu starken Unruhen und Aggressionen zwischen den Tieren kommen. Viele Bauern stehen dem skeptisch gegenüber, da sie insbesondere behornzte Ziegen für zu aggressiv für die Laufstallhaltung halten. Aus verschiedenen Gründen sind sie jedoch oft nicht bereit, die Ziegen zu enthornen.

In dieser Arbeit sollte überprüft werden, ob Unterschiede im Fress- und Liegeverhalten von behornzten und hornlosen Ziegen bestehen und ob behornzte Ziegen andere Ansprüche an den Platzbedarf und die Gestaltung des Fress- und Liegebereiches stellen.

Dazu wurde auf drei Praxisbetrieben ein Experiment im Fress- und eines im Liegebereich durchgeführt. Pro Experiment standen jeweils vier Gruppen à zehn behornzte und zehn hornlose Ziegen zur Verfügung. Im Fressbereich wurde die Anzahl Fressplätze von anfänglich 20 auf 15 und 10 reduziert. Ermittelt wurden die Fressdauern, die Abstände zwischen den Ziegen am Fressgitter und die Aggressionsraten. Im Liegebereich wurde die Liegefläche von anfänglich 2 m² auf 1.5 m² und 1 m² pro Tier reduziert. Es wurden die Liegedauern, die Abstände zwischen den liegenden Tieren und die Aggressionsraten ermittelt. Für beide Experimente wurden die Rangordnungen bestimmt und die Gruppen in ranghohe, rangmittlere und rangtiefe Tiere unterteilt. Die Daten wurden mit einer Repeated-Measurement-ANOVA analysiert.

Die behornzten Ziegen hatten bei allen drei Fressplatzangeboten signifikant kürzere Fressdauern und kleinere Abstände am Fressgitter als die hornlosen. Dies war auf Verhaltensänderungen bei den rangtiefen behornzten Tieren zurückzuführen, die bei zehn Fressplätzen nur noch während eines Drittels der gesamten Fresszeit zum Futter gelangten. Die hornlosen Ziegen verteilten sich gleichmässiger am Fressgitter, auch bei Einschränkung der Anzahl Fressplätze. In der Aggressionsrate gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen behornzten und hornlosen Gruppen.

Beim Liegen hatte die Behornung weder einen Einfluss auf die Abstände noch auf die Liegedauern, während die Einschränkung des Liegeflächenangebotes insbesondere bei 1 m² Liegefläche pro Tier zu einer Verkürzung führte. Auch in der Aggressionsrate gab es keinen Unterschied zwischen behornzten und hornlosen Ziegen.

Aus den Ergebnissen kann Folgendes geschlossen werden:

Die Fressplatzeinschränkung war insbesondere für die rangtiefen behornzten Tiere problematisch und führte dazu, dass sie nicht genügend lange Fressdauern aufwiesen. Die Liegeflächeneinschränkung hatte für die rangtiefen Tiere weniger gravierende Konsequenzen als die Fressplatzeinschränkung. Dennoch ist 1 m² Liegefläche pro Tier aufgrund der beobachteten Verkürzung der Liegedauern für Kleingruppen mit weniger als 15 - 20 Tieren als sehr knapp zu bewerten.

2. Summary

It has been compulsory for organic farms to keep their animals in loose housing systems since 1 January 2002 (with a transitional period to 2010). The change from tie-stalls to loose housing can make the animals very restless and aggressive. Many farmers are sceptical, particularly as they consider horned goats too aggressive to be kept in loose housing. However, for various reasons, they are unwilling to disbud the goats.

The purpose of this work was to examine whether there are differences in the feeding and lying behaviour of horned and hornless goats, and whether horned goats make different demands on space requirements and the design of feeding and lying areas.

One experiment was conducted in the feeding area and one in the lying area of three goat farms. Each experiment comprised four groups of ten horned and ten hornless goats each. The number of feeding places in the feeding area was reduced from an initial 20 to 15 and 10. The proportion of time spent feeding, distances between the goats at the feeding barrier and aggression rates were recorded. The lying space in the lying area was reduced from an initial 2 m² to 1.5 m² and 1 m² per animal. The proportion of time spent lying, distances between the lying animals and aggression rates were recorded. For both experiments, the ranking was determined and the groups divided into high ranking, middle ranking and low ranking animals. The data was analysed using an ANOVA with repeated measurements.

In all three feeding place arrangements, the horned goats spent significantly less time feeding and showed significantly smaller distances at the feeding barrier than the hornless ones. This was due to behavioural changes in the low ranking horned animals, which only reached the feed for one third of the whole feeding period when ten feeding places were provided. The hornless goats spread out more evenly at the feeding barrier, even when the number of feeding places was restricted. There was no significant difference in the aggression rate between horned and hornless groups.

The fact of having horns affected neither the lying distances nor the proportion of time spent lying, whereas restriction of the available lying area led to a reduction of the time spent lying, particularly with a lying area of 1 m² per animal. There was also no difference in the aggression rate between horned and hornless goats.

The results allow to draw the following conclusions:

The feeding place restriction was problematical for the low ranking horned animals in particular, and resulted in their not having sufficient time for feeding. The lying area restriction had less serious consequences for the low ranking animals than the feeding place restriction. Nevertheless, a lying area of 1 m² per animal is adjudged to be very tight, due to the reduced lying time observed in small groups of less than 15 - 20 animals.

3. Einleitung

3.1 Ziegenhaltung in der Schweiz

In der Schweiz gab es 2001 rund 7000 Ziegenhalter und etwa 63000 Ziegen (BUNDESAMT FÜR STATISTIK, 2001). Ziegen werden in der Schweiz vorwiegend zum Nebenerwerb gehalten. Die meisten Betriebe haben eine durchschnittliche Herdengrösse von fünf bis zehn Tieren. Es gibt jedoch auch grosse Betriebe mit über 100 Tieren, insbesondere in den Bergkantonen Bern, Graubünden, Wallis, Tessin und St. Gallen sowie in der Romandie.

Die Tierzahl steigt seit einigen Jahren an (Abb. 1), denn die Ziegenhaltung als Nischenproduktion erfreut sich einer immer grösseren Beliebtheit, und es besteht ein guter Absatzmarkt für die Ziegenmilchprodukte, insbesondere Käse und Milch.

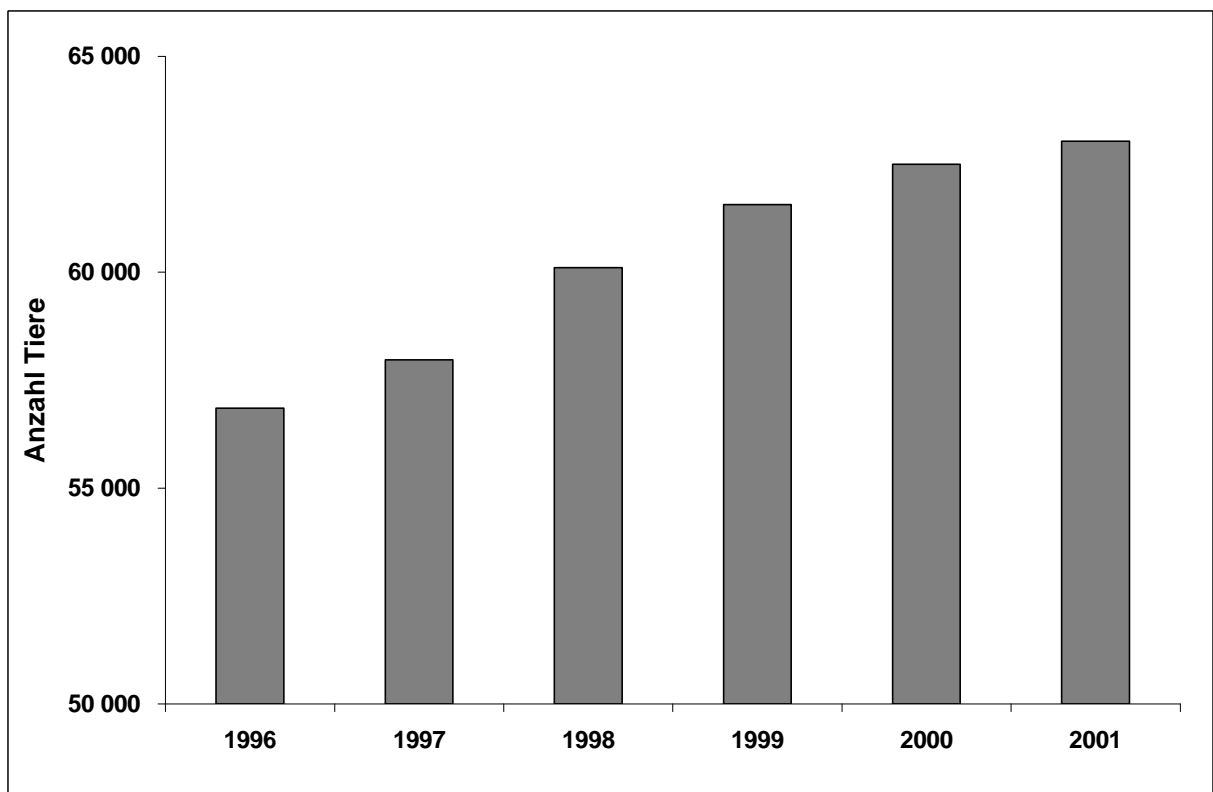


Abbildung 1: Entwicklung des Schweizer Ziegenbestandes von 1996 bis 2001.

Aus einer Umfrage im Jahr 1999 zum Status quo der Ziegenhaltung in der Schweiz ging hervor, dass die Anbindehaltung nach wie vor die verbreitete Haltungsform ist. Für grössere Bestände (in der Schweiz ab 50 Ziegen) ist der Laufstall jedoch aus arbeitstechnischen Gründen wesentlich wirtschaftlicher, da zum Beispiel das An- und Losbinden für den Auslauf

oder Weidegang sowie das tägliche Ausmisten wegfallen (IMHOF, 1988) und das Melken durch den Melkstand erleichtert wird. In den Bergkantonen ist die Laufstallhaltung noch wenig verbreitet, obschon gerade in diesen Gebieten grössere Bestände zu finden sind. Zum einen fehlt es oft an Platz zur Neukonstruktion eines Laufstalles, respektive zum Umbau eines Anbindestalles, zum andern bevorzugen viele Bergbauern die Anbindehaltung aus traditionellen Gründen (IMHOF, 1988).

3.2 Verhalten der Ziege in verschiedenen Haltungsformen

Ziegen sind soziallebende Tiere und bilden unter naturnahen Bedingungen Herdenverbände. Diese bestehen in verwilderten Populationen aus Gruppen von durchschnittlich 20 Tieren (SAMBRAUS, 1978). Ziegen kennen einander auch in grossen Herden mit bis zu hundert Tieren individuell und bilden eine stabile und ziemlich strikte Rangordnung aus (KEIL, 1995). Die Rangposition wird wie auch beim Rind zumeist durch die Faktoren Alter, Gewicht und Behornung beeinflusst (REINHARD UND REINHARD, 1975). Behornte Tiere sind über hornlose Tiere fast ausnahmslos dominant (SAMBRAUS, 1978). Bei der Behornung spielen für die Rangposition zudem die Länge und die Krümmung der Hörner eine wesentliche Rolle (PATÓN ET AL., 1995). Nach SAMBRAUS (1978) sind die Dominanzverhältnisse bei behornnten Ziegen rascher und nachhaltiger geklärt als bei hornlosen. Auch KEIL (1995) machte in ihren Untersuchungen die Beobachtung, dass behornnte Ziegen eine stabilere Rangordnung haben als hornlose Ziegen.

Aufgrund ihres Sozialverhaltens als Herdentier und ihres ausgeprägten Bewegungsbedürfnisses sollten Ziegen in Laufställen gehalten werden (STEINER UND LEIMBACHER, 1987). In der Schweiz sind die meisten Ziegen von Ende Mai bis Oktober auf der Alp und werden dort wenn überhaupt nur für die Nacht im Stall angebunden. Laut der Meinung von Tierhaltern ist ein Anbinden in der Nacht bei ganztägiger Weidehaltung vertretbar. Schwierig wird es jedoch im Winter, der im Berggebiet mindestens ein halbes Jahr dauert. Betriebe, die am RAUS-Programm (Verordnung über den regelmässigen Auslauf von Nutztieren im Freien, BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 1998) teilnehmen, sind verpflichtet, die Ziegen während der Winterfütterungsperiode mindestens 13 Mal pro Monat auszulassen, und erhalten dafür Direktzahlungsbeiträge. Bei einer Anbindehaltung ist dies für die bewegungsfreudigen Ziegen dennoch sehr wenig. Der Laufstall bietet nebst der uneingeschränkten Bewegungsmöglichkeit bessere Voraussetzungen für die Sozialkontakte zwischen den Herdenmitgliedern. Die Bewegungsfreiheit und die Begegnungen zwischen den Tieren können jedoch zu Auseinandersetzungen führen. Dies kann vom Drohen über den Hornstoss und das Beissen (insbesondere bei hornlosen Ziegen) bis zum Kampf gehen, wobei sich die Tiere schwerwiegende Verletzungen zuziehen können. Je nach Art der Verletzung (z.B. aufgeschlitzte Euter oder Bauchdecken, Knochenbrüche und Gelenksschäden) kann es sogar zum Verlust eines Tieres kommen.

Die rassenspezifischen Unterschiede sind nicht zu unterschätzen. So gelten die Bündner Strahlenziege und die Tessiner Nera Verzasca Ziege unter den Ziegenzüchtern als temperamentvoller und aggressiver als zum Beispiel die Saanenziege oder die Toggenburgerziege.

Ziegen zeigen ein spezielles Fressverhalten. Sie sind Futter- und Vegetationsselektierer und nehmen eine weit grössere Vielfalt an Pflanzenarten als Schafe und Rinder auf (BUCHENAUER, 1997). Ziegen sind sehr futterneidig. Wenn eine Artgenossin in der Nähe fressen will, wird sie häufig vertrieben (SCHÜPBACH, 1993). Diese Auseinandersetzungen um das Futter können am Fressplatz zu vermehrter Unruhe führen.

3.3 Problemstellung

Aufgrund einer Revision der Schweizer Bio-Verordnung zur Anpassung an die Gesetzgebung der EU ist es seit Anfang 2002 für Bio-Ziegenbetriebe (mit einer Übergangsfrist bis 2010) Pflicht, ihre Tiere in einem Laufstall zu halten. Davon sind sehr viele Betriebe im Berggebiet betroffen.

Es ist zu erwarten, dass insbesondere die Kleinbetriebe (5-10 Ziegen) ihre Ziegenhaltung aufgeben werden, da ein Umbau für sie aus Platz- und Kostengründen nicht in Frage kommt. Sowohl aus ethologischer als auch aus arbeitswirtschaftlicher Sicht ist ein Umbau für grössere Betriebe sinnvoll.

Eine Umstellung der Ziegen von Anbinde- auf Laufstallhaltung kann jedoch sehr problematisch sein. Von behornten Kühen ist bekannt, dass die Umstellung von Anbinde- auf Laufstallhaltung eine erhebliche Stressbelastung für die Tiere bedeutet (MENKE UND WAIBLINGER, 1999) und es zu Unruhe und Auseinandersetzungen kommt. Gerade dieser Aspekt ist für viele Ziegenhalter das Hauptargument gegen den Laufstall. Die einen sind der Meinung, dass insbesondere behornzte Ziegen zu aggressiv und gefährlich für die Laufstallhaltung seien. Andere wiederum sind überzeugt, dass behornzte Ziegen mindestens doppelt soviel Platz benötigen als hornlose, was sehr hohe Baukosten verursachen würde. Wenn es zu körperlichen Auseinandersetzungen kommt, ist bei behornten Ziegen das Verletzungsrisiko durch Hornstösse wesentlich höher als bei hornlosen. Die Enthornung insbesondere adulter Ziegen (MOBINI, 1991), aber auch von Ziegenkitzen, ist jedoch problematischer und mit schwerwiegenderen Konsequenzen verbunden als bei Kühen und Kälbern. Im Vergleich zum Rind gibt es bei Ziegen anatomische Unterschiede in der Lage der Hörner, der Ausbildung des hornbildenden Gewebes und der Schädeldecke, welche das Auftreten von Sinusitiden sowie Hirn- und Hirnhautverletzungen als Komplikationen des Enthornens begünstigen können (KOLLER, 2000). Zudem haben Lokalanästhetika mit dem Wirkstoff Lidocain eine hohe Toxizität bei Kleinwiederkäuer (KOLLER, 2000).

Biobauern vertreten die Meinung, dass die Enthornung der Ziege nicht im Sinne der biologischen Landwirtschaft ist. Zudem gelten die Hörner als sehr schönes Attribut gerade bei der

Nera Verzasca Ziege und der Walliser Schwarzhalsziege. Auf Betrieben, die für das Label „kagfreiland“ produzieren, ist das Enthornen von Ziegen grundsätzlich nicht gestattet (KAGFREILAND, 2000).

Die Laufstallhaltung mit behornten Ziegen ist wesentlich anspruchsvoller als jene mit hornlosen Ziegen, insbesondere bei temperamentvolleren Rassen. Die Ziege gilt als wesentlich aggressiver als das Schaf oder auch als die Kuh. Dies könnte neben dem finanziellen Aspekt ein Grund dafür sein, weshalb sich der Laufstall in der Schweizer Ziegenhaltung noch nicht durchgesetzt hat. Es gibt in der Schweiz einige Betriebe, die erfolgreich behornste respektive in Bezug auf die Behornung gemischte Ziegenherden im Laufstall halten. Die Laufstallhaltung mit behornten Kühen wird aus Angst vor Verletzungen bei Tier und Tierhalter relativ selten praktiziert. MENKE UND WAIBLINGER (1999) konnten in ihren Untersuchungen zeigen, dass die Laufstallhaltung mit behornten Kühen möglich ist, wenn das soziale Klima der Herde gut ist und der Tierhalter die Beziehung zu seinen Tieren aufrecht erhält. Voraussetzungen dafür sind ein gutes Herdenmanagement und der Umgang mit dem Tier. Der Tierhalter muss das Verhalten der Herde einschätzen können und es verstehen. Durch einen ruhigen und geduldigen Umgang gewinnen die Tiere Vertrauen zu ihrem Betreuer und reagieren weniger empfindlich auf Stresssituationen.

3.4 Zielsetzung

Ziel der Untersuchungen war die Prüfung der Hypothese, dass zwischen behornten und hornlosen Ziegen Unterschiede im Fress-, Liege- und Aggressionsverhalten bestehen. Es sollte überprüft werden, ob behornste Ziegen grundsätzlich sowie bei Einschränkung der Fressplätze oder der Liegefläche mehr und aggressivere Interaktionen austragen als hornlose Ziegen und ob sich diese Einschränkung in Abhängigkeit von der Behornung unterschiedlich auf die Fress- und Liegedauern sowie auf die Abstände zwischen den Tieren auswirkten. Aufbauend auf den Ergebnissen experimenteller Untersuchungen sollte abgeschätzt werden können, inwiefern behornste Ziegen andere Ansprüche an den Platzbedarf am Fressgitter und im Liegebereich stellen als hornlose Ziegen und wie weit bei der Einrichtung eines Laufstalles andere, respektive zusätzliche Massnahmen zu treffen sind, um darin behornste Ziegen halten zu können. Zudem sollte geprüft werden, ob die Mindestmasse gemäss den Schweizer „Richtlinien für die Haltung von Ziegen“ (BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN, 1998) auch für behornste Ziegen zutreffend sind.

4. Tiere, Material und Methoden

Zum Vergleich des Verhaltens von behornten und hornlosen Ziegen wurde ein Experiment im Fressbereich und ein Experiment im Liegebereich durchgeführt. Für die Experimente standen drei Betriebe (A, B, C) zur Verfügung. In Betrieb A konnten zeitlich gestaffelt beide Experimente durchgeführt werden. Auf Betriebe B wurde nur das Experiment im Fressbereich und auf Betrieb C nur das Experiment im Liegebereich eingerichtet. Zeitweise liefen beide Experimente parallel, da das Zeitfenster für die Versuchsperiode sehr eng war. Dies war dadurch bedingt, dass die Tiere bis in der Mitte Oktober gealpt wurden und auf einem Betrieb anfangs Dezember bereits die Geburtsaison begann.

4.1 Betriebe und Tiere

Betrieb A lag im Mittelland auf zirka 500 m.ü.M., mit 60 Milchziegen der Rassen Saanen, Toggenburger und Gamsfarbige Gebirgsziege. Diese Ziegen wurden im Nebenerwerb gehalten. Etwa die Hälfte der Ziegen war behornt. Vor der Versuchsperiode wurden die Tiere bereits im Laufstall gehalten. Die Herde war auf drei Buchten mit je 20 Ziegen verteilt, wobei die Gruppen unabhängig von der Behornung zusammengestellt waren. Der Fressbereich bestand aus einem Fressgitter, in dem die Tiere zum Melken und für zirka eine Stunde zur Fütterung fixiert wurden. Die Tiere wurden täglich für mehrere Stunden auf die umliegenden Weiden ausgelassen.

Betrieb B lag im Berggebiet im Kanton Graubünden auf 1500 m.ü.M. Die Ziegenhaltung diente als Nebenerwerb. Der Bestand umfasste 60 Ziegen der Rassen Buren, Saanen und deren Kreuzungen, zwei Burenböcke und einige Aufzuchtgitzi. Die Tiere wurden zur Fleischproduktion und Zucht gehalten. Etwa die Hälfte der Muttertiere war behornt. Vor der Versuchsperiode wurde die Herde bereits im Laufstall gehalten. Alle 60 Mutterziegen waren zusammen mit den Böcken in einer grossen Bucht, die Aufzuchtgitzi in einer separaten Bucht aufgestellt. Die Bucht bestand aus einem Einraumtiefstreusystem mit freistehenden Heuraufen. Den Tieren stand ein permanent zugänglicher Auslauf zur Verfügung. Die Ziegen wurden von Mai bis Mitte Oktober gealpt und die Geburtsaison sollte bereits anfangs Dezember beginnen.

Betrieb C lag im Mittelland auf 500 m.ü.M., mit 90 Milchziegen der Rassen Nubian, Saanen und deren Kreuzungen. Etwa die Hälfte der Tiere war behornt. Vor der Versuchsperiode wurden die Tiere bereits im Laufstall gehalten. Die ganze Herde war in einer Bucht, die bei Bedarf durch Aufzuggitter in fünf Abteile unterteilt werden konnte, aufgestellt und hatte permanenten Zugang zu einem Auslauf. Die Bucht bestand aus einem Zweiraumtiefstreusystem mit erhöhtem befestigtem Fressbereich mit Selbstfangfressgittern. Die Tiere

mit erhöhtem befestigtem Fressbereich mit Selbstfangfressgittern. Die Tiere wurden zweimal täglich gefüttert. Das Kraftfutter erhielten sie im Melkstand.

Während der Versuchsperiode waren die Ziegen auf allen drei Betrieben hochträchtig und wurden nicht gemolken.

4.2 Versuchsdesign

4.2.1 Experiment im Fressbereich

Pro Betrieb wurden je zwei Gruppen à zehn behornste und zwei Gruppen à zehn hornlose weibliche Ziegen für die Untersuchung zusammengestellt (d.h. insgesamt 40 behornste und 40 hornlose Ziegen). Die Auswahl der Tiere erfolgte zufällig. Die Ziegen wurden gemäss ihrer Behornung den Versuchsgruppen zugeteilt und für die Zeit der Datenerhebung individuell mit Halsbändern und Farbe markiert.

Die Versuchsbuchten wurden auf beiden Betrieben (A und B) als Einraum-Tiefstreusysteme mit einer Buchtenfläche von 1.5 m²/ Tier eingerichtet. Der Fressbereich bestand aus drei aneinander gereihten Heuraufen mit speziell angefertigten Gitterrahmen, welche die Raufen in 35 cm breite Fressplätze (entspricht dem Mindestmass gemäss Schweizer Richtlinien für die Haltung von Ziegen, BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN, 1998) unterteilten (Abb. 2).



Abbildung 2: Versuchsbucht mit zehn behornsten Tieren in der Versuchsvariante mit 20 Fressplätzen.

Die Fressplätze waren mit Nummernschildern beschriftet. Die Tiere waren beim Fressen nicht fixiert und konnten sich frei bewegen. Die Futterration bestand nur aus Heu. Jeder Gruppe stand ein Salzstein zur Verfügung. Wasser wurde in Eimern angeboten. Während der Versuchsperiode hatten die Tiere keinen Zugang zum Auslauf.

Im Abstand von jeweils einer Woche wurde die Anzahl der Fressplätze für die zehn Tiere von anfänglich 20 auf 15 und 10 eingeschränkt (Abb. 3). Pro Versuchsvariante wurde den Tieren drei Tage Angewöhnungszeit gewährt. An den vier darauffolgenden Tagen wurden zweimal täglich zu den Hauptfresszeiten während zwei Stunden morgens von 6.30 h bis 8.30 h und abends von 16.00 h bis 18.00 h Direktbeobachtungen durchgeführt. Das Heu wurde jeweils zu Beginn der Datenaufnahme in den Raufen frisch vorgelegt.

Die Daten wurden mit einem Laptop direkt ins ETHO-Programm (WEBER, 1995) eingegeben; ein Programm, das einem die rechnerische Verarbeitung ethologisch erhobener Daten erleichtert.

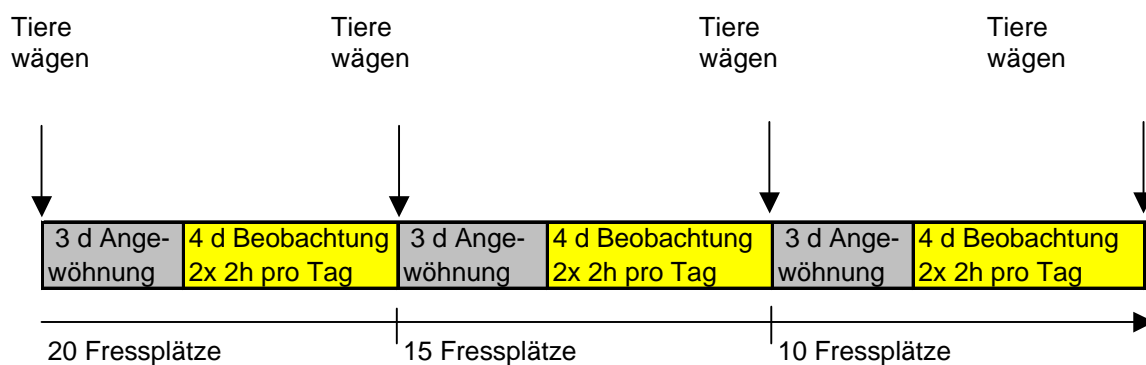


Abbildung 3: Zeitlicher Ablauf des Experimentes im Fressbereich (d = Tage).

Verhaltensparameter

Aggressionen

Während der Direktbeobachtungen wurden kontinuierlich alle Aggressionen am Fressgitter aufgenommen. Registriert wurden nur jene Interaktionen, bei denen sich der Kopf eines der beteiligten Tiere im Fressgitter befand. Die Aggressionen wurden in verschiedene Intensitätsstufen unterteilt und folgendermassen definiert:

1. Erfolgleses Verdrängen: Tier A versucht vergeblich Tier B, das am Fressen ist, vom Fressplatz zu verdrängen
2. Verdrängen ohne Körperkontakt: Tier A kommt auf Tier B zu, woraufhin dieses den Fressplatz verlässt
3. Verdrängen mit geringem Körperkontakt: Tier A verdrängt Tier B mittels einer Berührung

4. Verdrängen mit intensivem Körperkontakt: Tier A verdrängt Tier B mittels Hornstoss, Beissen, Aushebeln an der Hintergliedmasse; es kann sich daraus eine Kampfsituation entwickeln.

Fressdauern und Abstände zwischen den Ziegen am Fressgitter

Im Time-sampling-Verfahren wurde in 2.5 Minuten-Intervallen für jedes Tier aufgenommen, ob es frass oder nicht, und wenn es frass, an welchem Fressplatz. Anhand dieser Daten wurden die durchschnittlichen Fressdauern und die mittleren Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter berechnet. Da die gesamte Fütterungszeit pro Beobachtungszeitpunkt nicht immer exakt zwei Stunden betrug, wurden die Fressdauern als Prozentanteile einer gesamten Fütterungszeit von zwei Stunden standardisiert.

Die Abstände zwischen den Tieren wurden nicht in Metern, sondern als Anzahl freie Fressplätze berechnet. Um die Abstände bei den drei Versuchsvarianten miteinander vergleichen zu können, wurden die Daten in der Versuchsvariante mit 20 Fressplätzen durch den Faktor 2, in der Variante mit 15 Fressplätzen durch den Faktor 1.5 dividiert.

Im STATISTICA-Programm wurde eine Repeated-Measurements-ANOVA durchgeführt, um den Einfluss der Fressplatzeinschränkung und der Behornung zu testen. Die Daten wurden auf Gruppenebene ($n = 8$) ausgewertet. Dazu wurden Mittelwerte der zehn Tiere einer Gruppe gebildet. Die Gruppenmittelwerte wurden als unabhängige Beobachtungseinheiten behandelt, die Werte der verschiedenen Versuchsvarianten als wiederholte Messungen.

Eines der behornen Tiere wurde von den andern Gruppenmitgliedern so stark geplagt, bis es infolge Bauchdeckenbruch aus dem Versuch genommen werden musste; ein weiteres hornloses Tier erkrankte an einer Geburtstoxikose und musste ebenfalls aus dem Versuch genommen werden.

Um den Einfluss des Ranges darzustellen, werden die Daten deskriptiv auf der Ebene der Ranggruppen dargestellt. Um die Streuung der Werte der Einzeltiere darzustellen, werden die Ergebnisse auch in Form von Boxplotgrafiken abgebildet.

Rangordnung

Anhand der Dominanzinteraktionen in der ersten Versuchswoche wurde für jede Gruppe die Rangordnung bestimmt und die zehn Tiere einer Gruppe wurden in drei Ranggruppen eingeteilt: zwei ranghohe, sechs rangmittlere und zwei rangtiefe Tiere. Da je ein behornes und ein hornloses Tier infolge Verletzung, respektive Krankheit, aus dem Versuch genommen werden musste, wurden in den betroffenen Gruppen nicht sechs sondern fünf rangmittlere Tiere bestimmt.

Gewicht

Um den Gewichtsverlauf über die Versuchszeit verfolgen zu können, wurde jedes Tier in Abständen von einer Woche insgesamt viermal gewogen, am ersten Einstallungstag und jeweils am letzten Versuchstag der drei Versuchsvarianten (Abb. 3).

4.2.2 Experiment im Liegebereich

Pro Betrieb standen je zwei Gruppen à zehn behornste und zwei Gruppen à 10 hornlose weibliche Ziegen für die Untersuchung zur Verfügung, d.h. insgesamt 40 behornste und 40 hornlose. Die Ziegen wurden gemäss ihrer Behornung zufällig den Versuchsgruppen zugeteilt und für die Zeit der Datenerhebung individuell mit Halsbändern und Farbe markiert.

Die Buchten wurden für das Experiment auf beiden Betrieben (A und C) als Einraum-Tiefstreuensysteme eingerichtet, das heisst die Buchtenfläche entspricht in diesem System der Liegefläche.

Im Abstand von jeweils einer Woche wurde die Liegefläche von anfänglich 20 m² auf 15 m² und 10 m² eingeschränkt (Abb. 4). 1 m² pro Tier entspricht dem Mindestmass gemäss den Schweizer Richtlinien für die Haltung von Ziegen (BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN, 1998).



Abbildung 4: Versuchsbucht mit 20 m² und 10 m² Liegefläche für zehn Tiere.

Pro Versuchsvariante wurde den Tieren drei Tage Angewöhnungszeit gewährt. An den vier darauffolgenden Tagen wurden 24-h-Videoaufnahmen mit jeweils einer Kamera pro Versuchsbucht gemacht (Abb. 5).

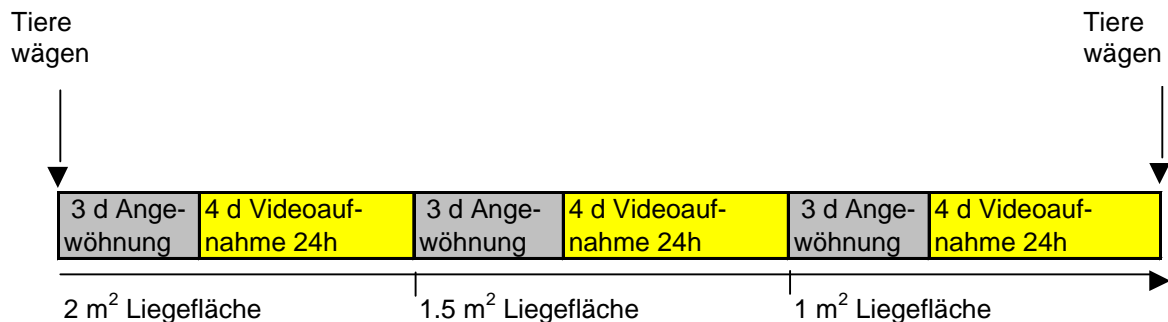


Abbildung 5: Zeitlicher Ablauf des Experimentes im Liegebereich (d = Tage).

Die Ziegen wurden zweimal pro Tag während der Fütterung jeweils für zirka 2 h in einem Selbstfangressgitter eingesperrt. Die Futterrationsration bestand nur aus Heu. Pro Bucht stand ein Leckstein zur Verfügung. Wasser wurde in Eimern angeboten. Während der Versuchsphase hatten die Tiere keinen Zugang zum Auslauf.

Verhaltensparameter

Bei der Auswertung der 24-h-Videoaufnahmen wurden an jedem Beobachtungstag jeweils vier Stunden um die beiden Fütterungszeiten (1 Stunde vor bis 1 Stunde nach der Fütterung) nicht berücksichtigt.

Aggressionen

Beim Protokollieren der Videoaufnahmen wurden kontinuierlich alle Aggressionen pro Gruppe erfasst und in unterschiedliche Intensitätsstufen eingeteilt:

1. Aufjagen: Tier A veranlasst das liegende Tier B aufzustehen und den Liegeplatz zu verlassen
2. Verdrängen ohne Körperkontakt: Tier A verdrängt stehendes Tier B ohne mit ihm in Berührung zu kommen
3. Verdrängen mit geringem Körperkontakt: Tier A verdrängt stehendes Tier B mittels leichter Berührung
4. Verdrängen mit intensivem Körperkontakt: Tier A verdrängt stehendes Tier B mittels Hornstoss, Beissen, Stossen mit dem ganzen Körper; es kann sich daraus eine Kampfsituation entwickeln

Liegedauern

Im Time-sampling-Verfahren wurde in 5-min-Intervallen für jedes Tier aufgenommen, ob es lag oder stand. Daraus konnten die durchschnittlichen Liegedauern pro Tier und Tag berechnet werden. Die Liegedauern wurden in Prozent einer Videobeobachtungszeit berechnet, da nicht immer genau 16 Stunden ausgewertet werden konnten.

Abstände zwischen den liegenden Tieren

Alle 20 Minuten wurde der Aufenthaltsort jedes Tieres in der Bucht erhoben. Dazu wurde die Buchtenfläche in acht Sektoren von gleicher Grösse unterteilt und protokolliert, welches Tier in welchem Sektor lag. Anhand dieser Daten wurden die durchschnittlichen Abstände zwischen zwei liegenden Tieren berechnet. Die Abstände sind ebenfalls keine absoluten, sondern relative Zahlen. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Sektoren war als 1 definiert (Abb. 6). Der Abstand zwischen zwei Sektoren, die in der selben Linie lagen, war entweder 2 oder 3. Wenn die Tiere nicht in Sektoren einer Linie lagen, war die Distanz mit 1.5, 2.5 und 3.5 definiert. Um die Abstände der drei verschiedenen Liegeflächenangebote miteinander vergleichen zu können, wurden die Ergebnisse bei einer Liegefläche von 2 m² pro Tier durch den Faktor $\sqrt{2}$, bei 1.5 m² pro Tier durch den Faktor $\sqrt{1.5}$ dividiert.

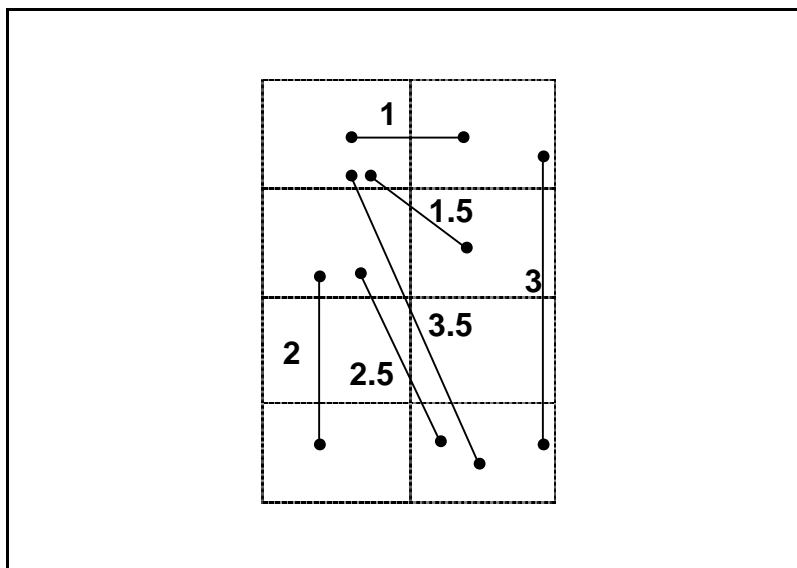


Abbildung 6: Darstellung zur Berechnung der Abstände zwischen den Tieren beim Liegen in den acht Sektoren der Versuchsbuchten.

Liegeorte in der Bucht und Körperkontakt zu anderen Tieren

Zusätzlich zur Lokalisation der Tiere in den verschiedenen Sektoren wurde ebenfalls alle 20 Minuten erhoben, ob die Tiere frei in der Bucht, wandständig oder vor dem Fressgitter lagen

und ob sie Körperkontakt zu Artgenossinnen hatten. Dabei wurden folgende Definitionen angewendet:

1. Wandständiges Liegen: Ein Tier berührt mit dem Rumpf die Wand.
2. Liegen vor dem Fressgitter: Ein Tier liegt entweder mit dem Rumpf direkt oder in unmittelbarer Nähe vor dem Fressgitter.
3. Körperkontakt: Zwei Ziegen berühren sich entweder mit dem Rumpf oder ein Tier legt den Kopf auf den Rumpf eines andern.

Berechnet wurden Häufigkeiten, das heisst die Anzahl Liegeintervalle, in denen beispielsweise Liegen mit Körperkontakt vorkam.

Rangordnung

Um die Rangordnung für jede Versuchsgruppe berechnen zu können, wurden in der ersten Versuchsvariante alle Dominanzinteraktionen zwischen den Einzeltieren aufgenommen. Die zehn Tiere einer Gruppe wurden in drei Ranggruppen eingeteilt: zwei ranghohe, sechs rangmittlere und zwei rangtiefe Tiere.

Gewicht

Um den Gewichtsverlauf während der Versuchszeit verfolgen zu können, wurde jedes Tier am ersten Angewöhnungstag der ersten Versuchswoche und drei Wochen später am letzten Versuchstag gewogen (Abb. 5).

4.2.3 Datenauswertung

Pro Versuchsvariante wurden drei der vier 24-h-Videobänder ausgewertet. Da die Betriebsleiter nicht immer zur gleichen Zeit fütterten und es infolge unvorhergesehener Zwischenfälle nicht immer möglich war, genau 16 Stunden pro Videoband auszuwerten, wurden die Liegedauern als Prozentteile der insgesamt ausgewerteten Zeit standardisiert.

Im STATISTICA-Programm wurde eine Repeated-Measurements-ANOVA durchgeführt, um den Einfluss der Liegeflächeneinschränkung und der Behornung zu testen. Die Daten wurden auf Gruppenebene ($n = 8$) ausgewertet. Dazu wurden Mittelwerte der zehn Tiere einer Gruppe gebildet. Die Gruppenmittelwerte wurden als unabhängige Beobachtungseinheiten behandelt, die Werte der verschiedenen Versuchsvarianten als wiederholte Messungen.

Um den Einfluss des Ranges darzustellen, werden die Daten deskriptiv auf der Ebene der Ranggruppen dargestellt, die Streuung der Werte der Einzeltiere wird in Boxplotgrafiken abgebildet.

5. Ergebnisse

5.1 Experiment im Fressbereich

5.1.1 Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter

In Abbildung 7 sind die durchschnittlichen Abstände ($n = 78$) am Fressgitter zwischen zwei Tieren für die drei Versuchsvarianten dargestellt.

Die Abstände am Fressgitter wurden erst mit der Einschränkung der Anzahl Fressplätze auf zehn kleiner, wobei die hornlosen Ziegen bei allen drei Fressplatzangeboten grössere Abstände aufwiesen als die behornten. Mit der Einschränkung des Fressplatzangebotes auf zehn Fressplätze wurde die Streuung der Werte insbesondere bei den behornten Ziegen grösser.

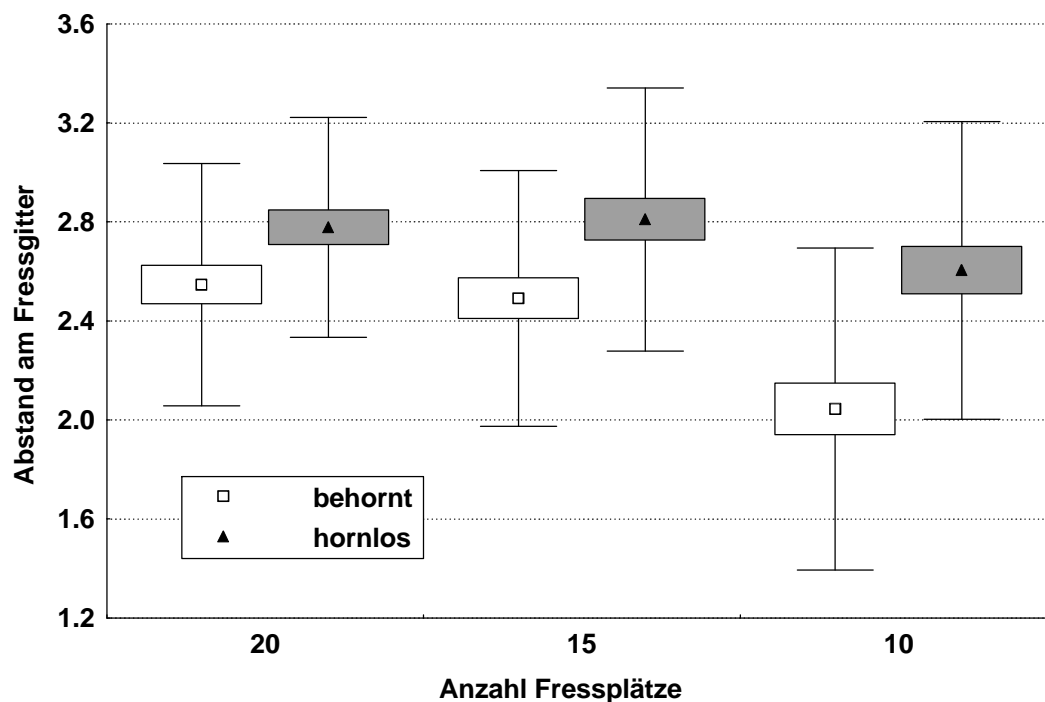


Abbildung 7: Abstand am Fressgitter zwischen zwei Tieren (berechnet als Anzahl freier Fressplätze) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

Die ANOVA für die Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter ergab folgende Resultate: Die Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter wurden signifikant von der Behornung ($F_{1,6} = 7.27$; $p < 0.05$) und von der Anzahl zur Verfügung stehender Fressplätze, d.h. vom Fressplatzangebot ($F_{2,12} = 11.44$; $p < 0.002$) beeinflusst. Es gab jedoch keine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren Behornung und Fressplatzangebot.

Wie in Abbildung 8 dargestellt, kam die Wirkung der Einschränkung des Fressplatzangebotes am deutlichsten bei den rangtiefen behornten Ziegen zum Ausdruck. Während bei den behornten Ziegen die ranghohen Tiere über alle drei Versuchsvarianten nahezu dieselben Abstände am Fressgitter beanspruchten, verkleinerten sich diese bei den rangtiefen Tieren bei Einschränkung der Anzahl Fressplätze auf zehn um nahezu einen Fressplatz. Bei den hornlosen Ziegen hingegen blieben die Abstände über alle drei Fressplatzangebote für jede Ranggruppe auf dem gleichen Niveau.

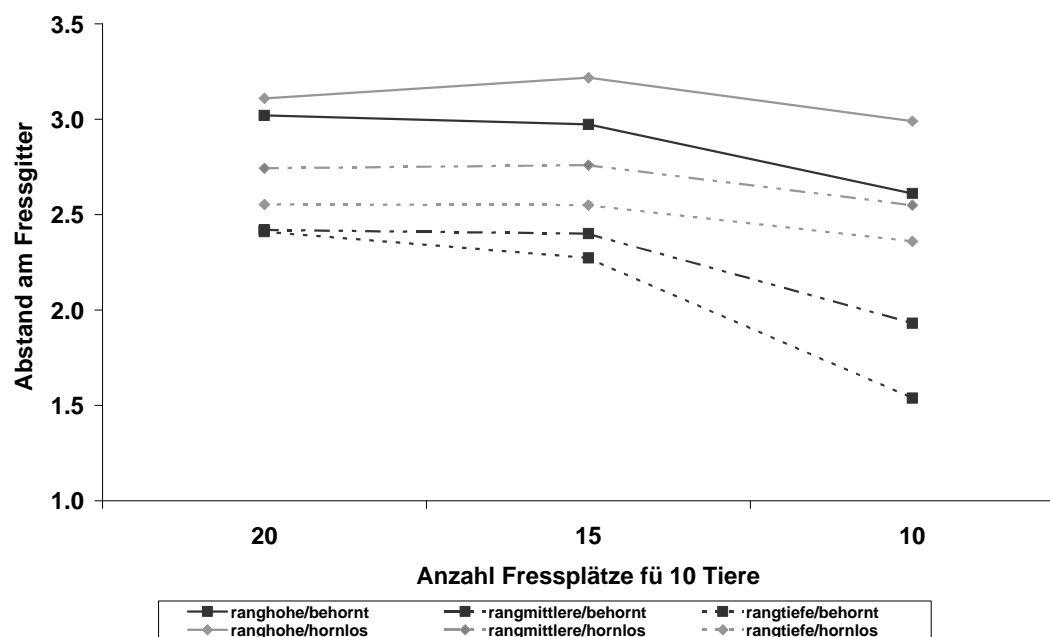


Abbildung 8: Abstand am Fressgitter zwischen zwei Tieren (berechnet als Anzahl freie Fressplätze) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.

5.1.2 Fressdauern

In Abbildung 9 sind die durchschnittlichen ($n = 78$) Fressdauern pro Tier für die drei Versuchsvarianten dargestellt. Erst mit der Einschränkung des Fressplatzangebotes auf zehn Fressplätze wurden die Fressdauern kürzer, wobei die hornlosen Ziegen bei allen drei Fressplatzangeboten längere Fressdauern aufwiesen. Die Verkürzung der Fressdauern bei zehn Fressplätzen war bei den behornten Ziegen ausgeprägter als bei den hornlosen, ebenso wiesen erstere eine wesentlich breitere Streuung der Werte auf.

Die Fressdauern waren bei den Ziegen auf Betrieb B länger als auf Betrieb A. Dieser Betriebsunterschied ist in Abbildung 10 dargestellt.

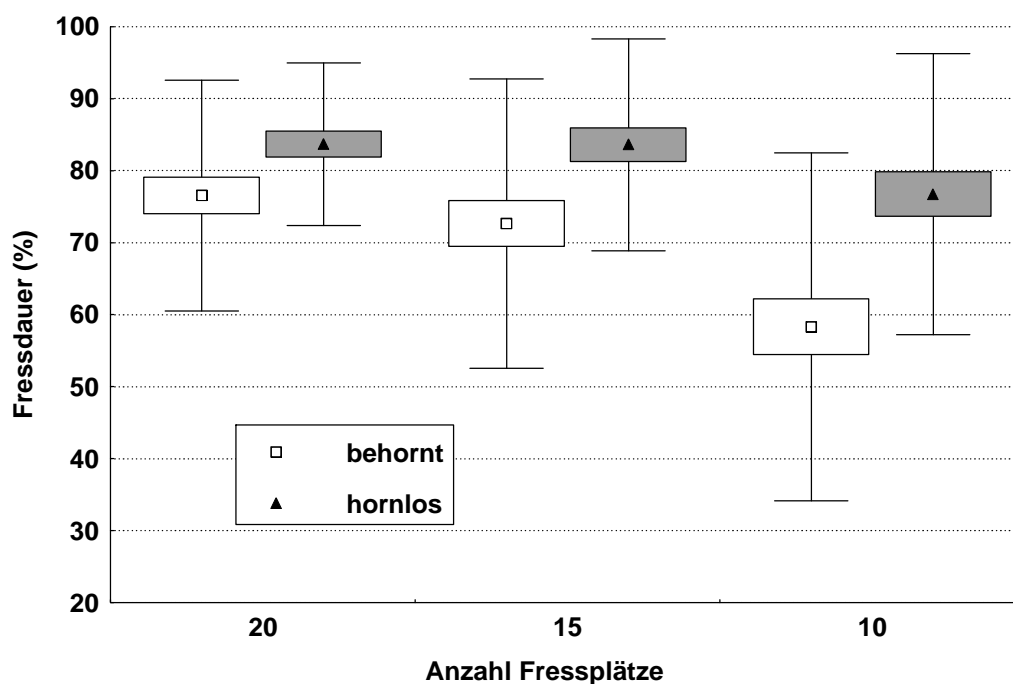


Abbildung 9: Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

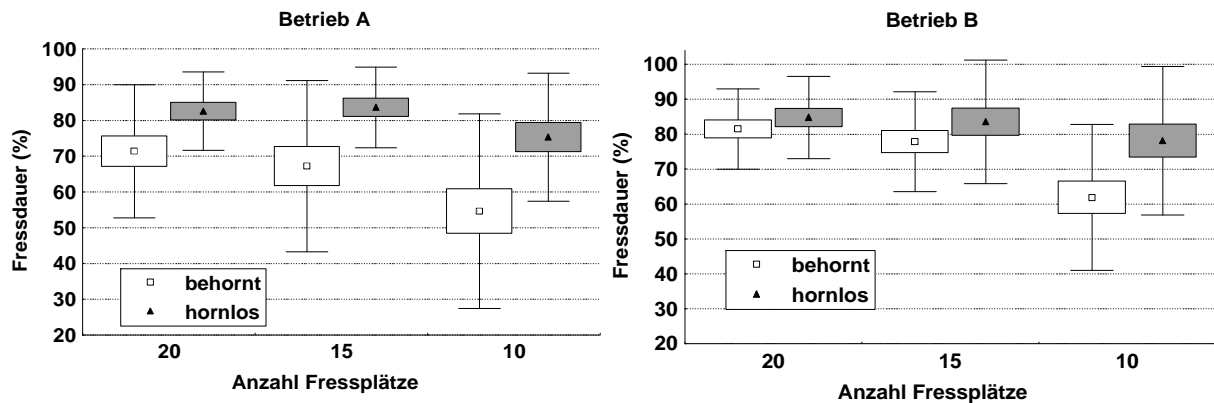


Abbildung 10: Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Betrieb A ($n = 38$) und B ($n = 40$); Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

Wie die Ergebnisse der ANOVA zeigen, hatte die Behornung einen signifikanten Einfluss auf die Fressdauern ($F_{1,6} = 13.60$; $p < 0.02$). Die Einschränkung der Anzahl Fressplätze führte ebenfalls zu einer signifikanten Verkürzung der Fressdauern ($F_{2,12} = 28.35$; $p < 0.001$). Hinzu kommt eine signifikante Interaktion zwischen der Behornung und der Anzahl zur Verfügung stehender Fressplätze ($F_{2,12} = 5.07$; $p < 0.03$).

Je höher die Tiere im Rang waren, desto länger war ihre Fressdauer (Abb. 11). Sowohl in den behornten wie in den hornlosen Gruppen behielten die ranghohen Ziegen bei allen drei Fressplatzangeboten ihre Fressdauern auf einem Niveau von rund 90 % der Fütterungszeit. Die rangtiefen behornten Ziegen befanden sich nach der ersten Einschränkung der Fressplätze noch während 60 % und in der Variante mit zehn Fressplätzen nur noch während 33% der Fütterungszeit am Fressgitter.

Auch bei den hornlosen Ziegen hatten die rangmittleren und rangtiefen bei Einschränkung des Fressplatzangebotes Einbussen bei den Fressdauern, jedoch in weniger starkem Umfang als bei den behornten Ziegen. Selbst wenn nur noch zehn Fressplätze vorhanden waren, hatten sie immer noch eine durchschnittliche Fressdauer von fast 70 % der Fütterungszeit. Das war doppelt so viel wie bei den rangtiefen und 10 % länger als bei den rangmittleren behornten Ziegen.

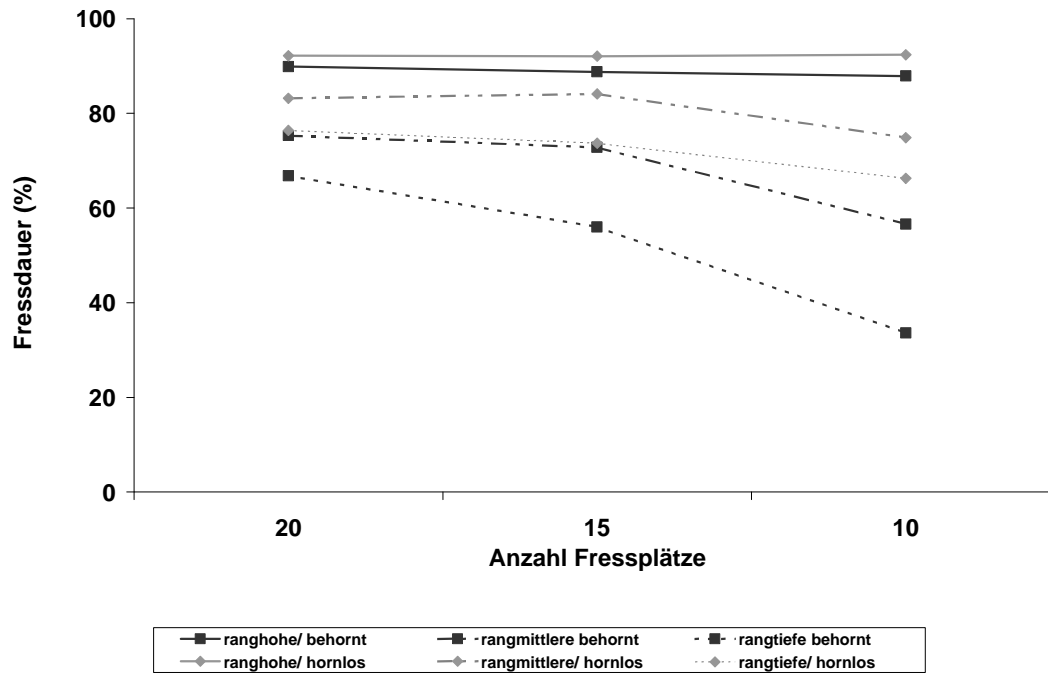


Abbildung 11: Durchschnittliche Fressdauer pro Tier (in Prozent der gesamten Fütterungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.

5.1.3 Aggressionen am Fressgitter

Ausgewertet wurde die Summe aller Aggressionen unabhängig von der Intensitätsstufe. Die Mittelwerte ($n = 78$) pro Tier und Anzahl zur Verfügung stehender Fressplätze sind in Abbildung 12 dargestellt. Die behornten Ziegen hatten bei keinem der drei Fressplatzangebote höhere Aggressionsraten als die hornlosen. Die Streuung der Werte war bei den behornten Ziegen grösser als bei den hornlosen. Wenn 15 Fressplätze zur Verfügung standen, stieg die Aggressionsrate sowohl bei den behornten als auch bei den hornlosen Ziegen leicht an.

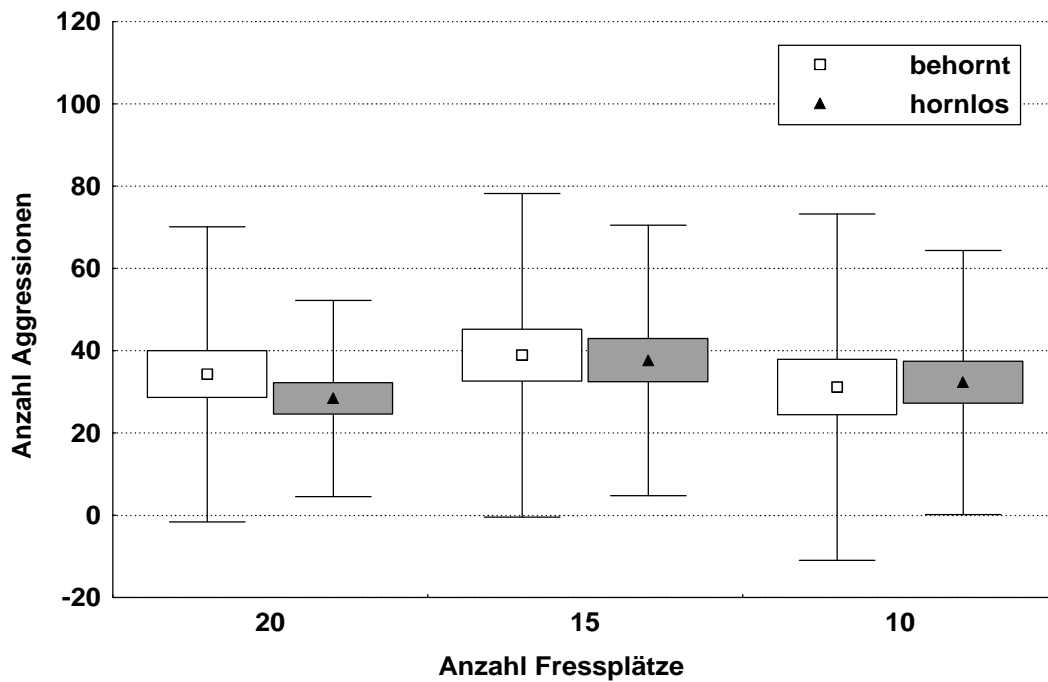


Abbildung 12: Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

Die Tiere auf Betrieb B hatten eine mehr als doppelt so hohe Aggressionsrate als die Tiere auf Betrieb A (Abb. 13), obschon sie längere Fressdauern aufwiesen.

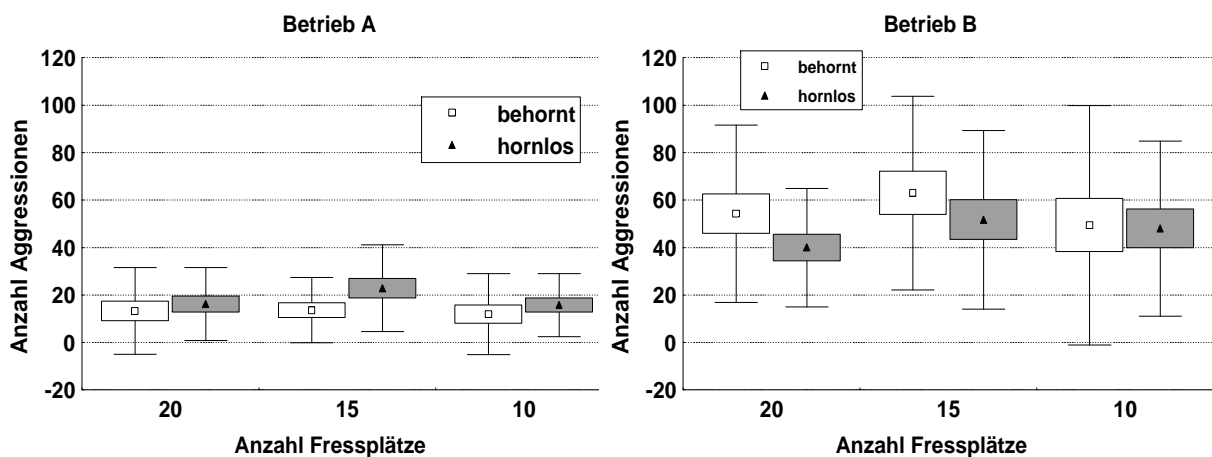


Abbildung 13: Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, aufgeteilt nach Betrieb A ($n = 38$) und B ($n = 40$); Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

Die Aggressionsrate wurde weder von der Behornung ($F_{1,6} = 0.02$; n.s.) noch von der Anzahl zur Verfügung stehender Fressplätze ($F_{2,12} = 3.11$; n.s.) beeinflusst. Die ranghohen Tiere wiesen unabhängig von der Behornung eine höhere Aggressionsraten als die rangtiefen (Abb. 14) auf. Bei den behornten Ziegen war die Aggressionsrate der ranghohen Tiere um ein Mehrfaches höher als bei den rangtiefen Tieren, wobei die Differenz zwischen den Ranggruppen mit der Reduktion der Anzahl der zur Verfügung stehenden Fressplätze noch grösser wurde. Bei den hornlosen Ziegen war die Aggressionsrate der ranghohen Tiere ebenfalls höher, aber nicht im selben Ausmass wie bei den behornten Ziegen.

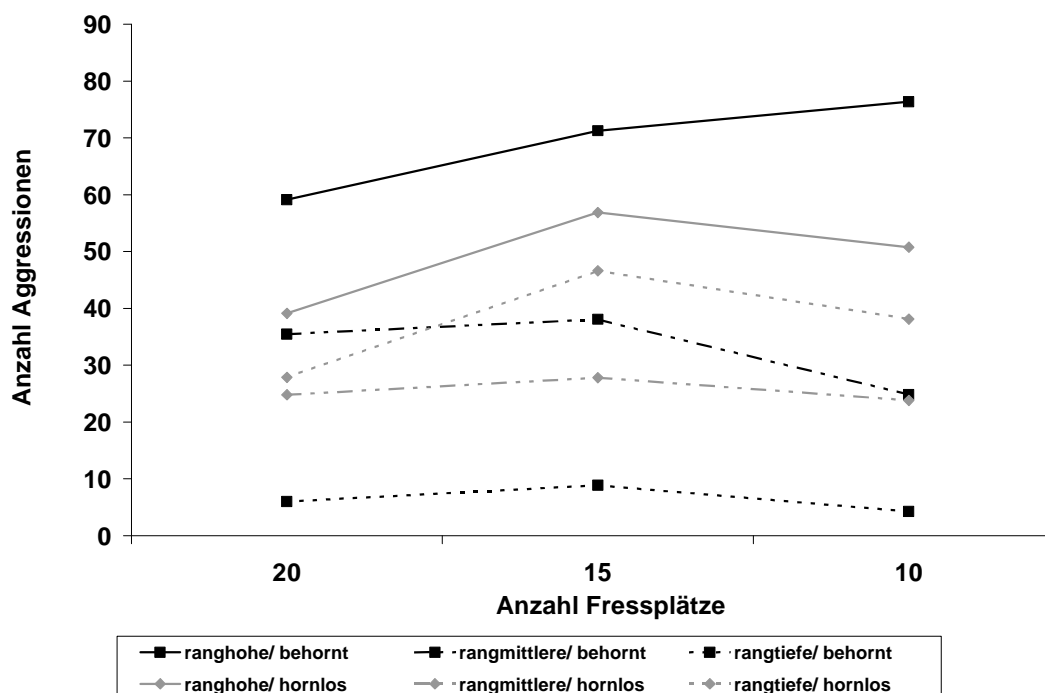


Abbildung 14: Anzahl Aggressionen pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Anzahl vorhandener Fressplätze, unterteilt nach Ranggruppen.

5.1.4 Gewicht

Die Ziegen aller drei Ranggruppen nahmen während der Versuchszeit an Gewicht zu (Tab. 1), sowohl die hornlosen als auch die behornten Tiere. Allerdings war die Zunahme bei den hornlosen Ziegen grösser. Die ranghohen Tiere hatten wesentlich höhere Anfangsgewichte und nahmen mehr als doppelt so viele Kilogramme als die rangtiefen zu. Sowohl bei den behornten als auch bei den hornlosen Ziegen hatten die rangtiefen Tiere am Tag 14 und

21 tiefere Gewichte als an Tag 7, d.h. nach der Einschränkung des Fressplatzangebotes auf 15 und zehn Fressplätze. Dies im Gegensatz zu den ranghohen und rangmittleren Tieren, die bei jeder Wiegung an Gewicht zunahmen. Insbesondere zwischen Tag 14 und 21, also bei zehn Fressplätzen für zehn Tiere, nahmen die ranghohen Tiere noch über 1.5 kg zu, bei den rangmittleren und rangtiefen war praktisch keine Zunahme mehr zu verzeichnen.

Tabelle 1: Gewichtsverlauf der behornten und hornlosen Ziegen über die drei Versuchswochen (Mittelwerte pro Ranggruppe).

Behornte Ziegen

Gewicht (kg)	Tag 0 *	Tag 7	Tag 14	Tag 21	Diff. (Tag 21-Tag 0) (kg)
ranghohe	76.9	79.4	79.6	81.3	4.4
rangmittlere	67.5	70.0	70.0	70.3	2.8
rangtiefe	60.6	62.9	62.3	62.5	1.9

Hornlose Ziegen

Gewicht (kg)	Tag 0 *	Tag 7	Tag 14	Tag 21	Diff. (Tag 21-Tag 0) (kg)
ranghohe	75.2	78.5	79.2	80.8	5.6
rangmittlere	69.5	72.7	73.1	73.7	4.2
rangtiefe	65.1	68.3	67.8	67.7	2.6

*Beim Einstellen

5.2 Experiment im Liegebereich

5.2.1 Abstände zwischen den Tieren beim Liegen

Die durchschnittlichen Abstände zwischen den Tieren beim Liegen sind in Abbildung 15 dargestellt. Sie wurden mit der Einschränkung der Liegefläche nur geringfügig kleiner und die Werte lagen für die behornten und die hornlosen Ziegen sehr nahe beieinander. Die Streuung der Werte war insbesondere bei den behornten Ziegen bei 2 m² Liegefläche pro Tier sehr gross und wurde mit der Einschränkung der Liegefläche immer kleiner.

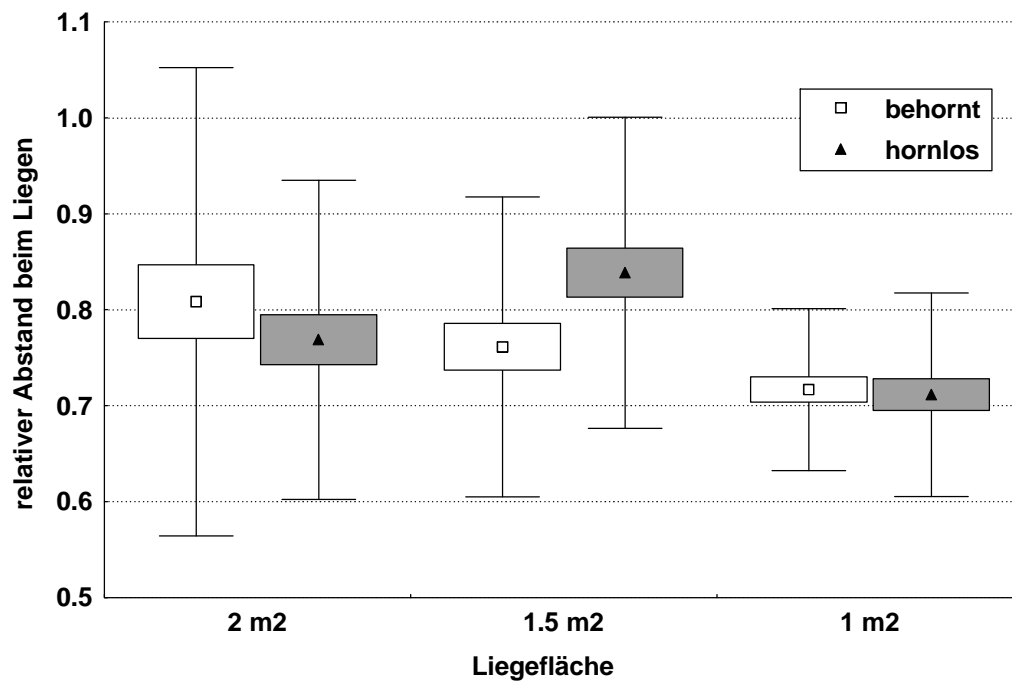


Abbildung 15: Abstand zwischen den Tieren beim Liegen bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier; Boxplots mit Mittelwerten, Standardabweichungen und Standardfehlern.

Weder die Behornung ($F_{1,6} = 0.02$; n.s.) noch das Liegeflächenangebot ($F_{2,12} = 1.81$; n.s.) hatten einen signifikanten Einfluss auf die Abstände zwischen den Tieren beim Liegen.

Sowohl bei den behornten wie auch bei den hornlosen Ranggruppen lagen die Werte bei allen drei Liegeflächenangeboten nahe beisammen (Abb. 16). Für alle Ranggruppen wurden die Abstände mit der Einschränkung des Liegeflächenangebotes gleichmässig kleiner.

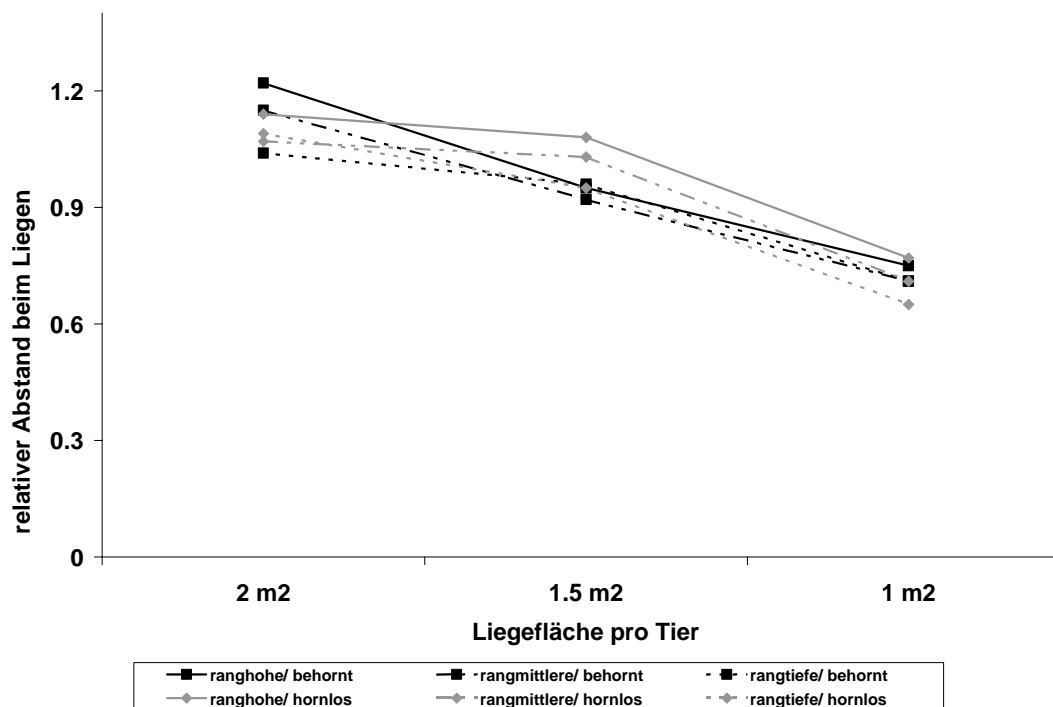


Abbildung 16: Abstand zwischen den Tieren beim Liegen bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier, unterteilt nach Ranggruppen.

5.2.2 Liegeorte

Die Daten zu den Liegeorten wurden nicht statistisch geprüft und werden nur als Gruppennittelwerte dargestellt.

Liegen mit Körperkontakt

Bei den behornten Ziegen hatten die rangtiefen und rangmittleren Tiere doppelt so häufig Körperkontakt beim Liegen wie die ranghohen Tiere (Abb. 17). Die Werte der verschiedenen Ranggruppen lagen bei den hornlosen Ziegen viel näher beieinander als bei den behornten, wobei auch hier die ranghohen am wenigsten häufig mit Körperkontakt zu anderen Herdenmitgliedern lagen. Die ranghohen behornten Ziegen hatten in allen drei Versuchsvarianten gleich häufig Körperkontakt beim Liegen. Bei den behornten Ziegen hatten die rangmittleren und rangtiefen Tiere bei 2 m² Liegefläche fast doppelt so oft Körperkontakt wie bei den hornlosen.

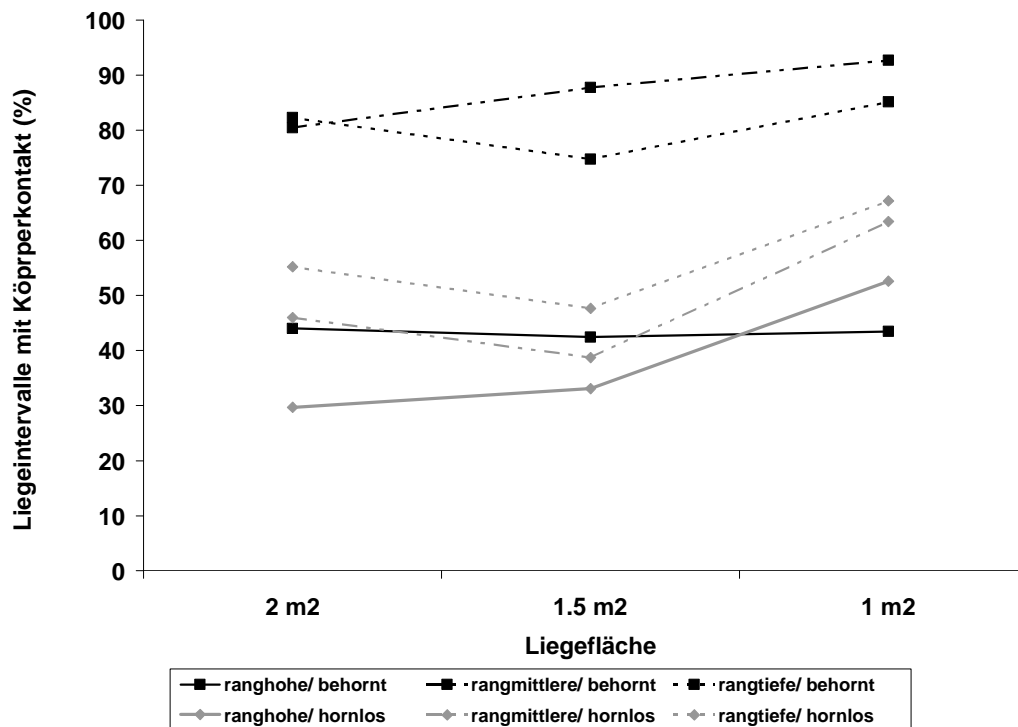


Abbildung 17: Anteil Liegeintervalle mit Körperkontakt pro Tier (in Prozent der Gesamtlichezeit) bei behornten und hornlosen Ziegen, unterteilt nach Ranggruppen.

Liegeorte in der Bucht

Die Ziegen lagen in der Regel frei in der Bucht. Die ranghohen behornten Tiere bevorzugten hingegen in den Versuchsvarianten mit 1.5 m² und 1 m² Liegefläche pro Tier meist den Platz vor dem Fressgitter (Tab. 2). Zudem lagen diese Tiere insgesamt deutlich länger am Fressplatz als die rangmittleren und die rangtiefen behornten Ziegen. Bei den hornlosen Ziegen ruhten die ranghohen Tiere erst bei einer Liegefläche von 1 m² pro Tier deutlich mehr am Fressplatz als die Tiere der andern beiden Ranggruppen.

Tabelle 2: Verteilung von behornten und hornlosen Ziegen auf die Liegeorte in der Bucht (in Prozent der Gesamtliegezeit) in Abhängigkeit von der Grösse der Liegefläche pro Tier, unterteilt nach Ranggruppen.

		Ranggruppe								
		ranghohe			rangmittlere			rangtiefe		
	Liegefläche	2 m ²	1.5 m ²	1 m ²	2 m ²	1.5 m ²	1 m ²	2 m ²	1.5 m ²	1 m ²
BEHORNTUNG	Liegeorte in der Bucht									
behornt	Fressplatz	32.7	46.1	46.5	11.6	15.6	20.8	7.5	4.6	5.6
	Wand	16.9	20.3	29.1	22.6	29.1	30.5	35.3	54.2	46.3
	frei	50.4	33.5	24.4	65.8	55.3	48.7	57.2	41.2	48.2
hornlos	Fressplatz	26.0	16.8	29.4	8.1	17.8	17.7	3.5	25.3	7.4
	Wand	12.4	30.4	21.6	20.3	35.8	30.6	36.2	24.7	30.6
	frei	61.6	52.9	49.0	71.6	46.3	51.7	60.3	49.9	62.0

5.2.3 Liegedauern

In Abbildung 18 sind die durchschnittlichen ($n = 80$) Liegedauern der behornten und der hornlosen Ziegen abgebildet. Die Liegedauern wurden insbesondere bei Einschränkung des Liegeflächenangebotes auf 1 m² pro Tier kürzer, wobei die Werte für die behornten und die hornlosen Tiere sehr nahe beieinander lagen.

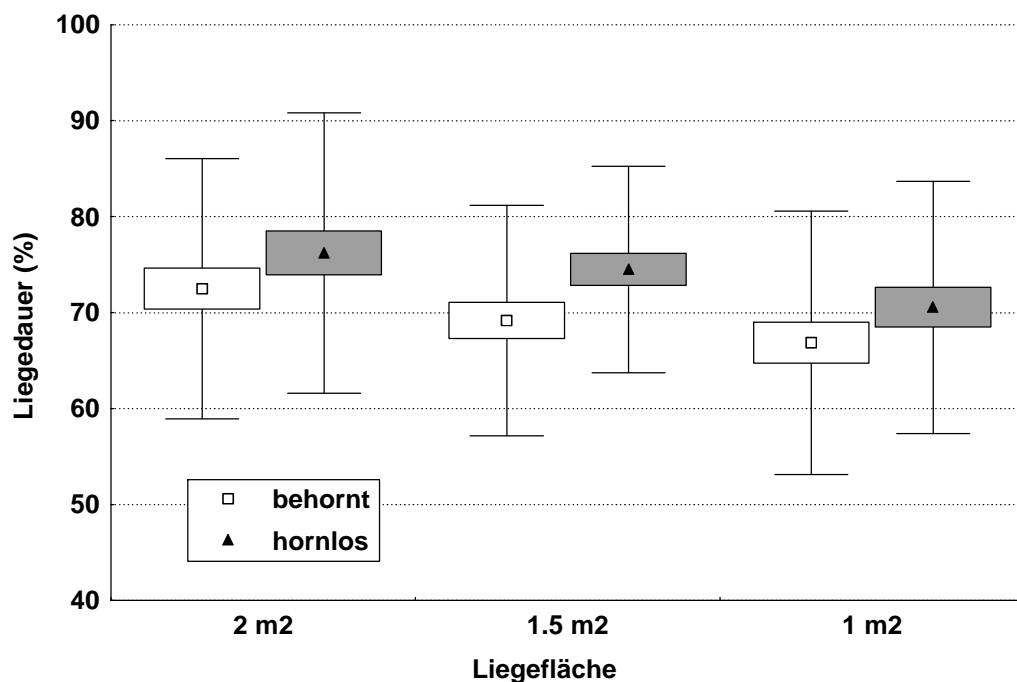


Abbildung 18: Liegedauer pro Tier pro Tag (in Prozent der Beobachtungszeit) bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche pro Tier; Boxplots mit Mittelwerten, Standardfehlern und Standardabweichungen.

Die Liegedauern wurden von der Behornung nicht signifikant beeinflusst ($F_{1,6} = 1.79$; n.s.), jedoch vom Liegeflächenangebot ($F_{2,12} = 4.05$; $p < 0.05$). Sie wurden mit der Einschränkung der Liegefläche kürzer, sowohl für die behornnten als auch für die hornlosen Ziegen. Eine signifikante Interaktion der beiden Faktoren gab es nicht.

Bei 2 m² Liegefläche pro Tier lagen die Werte aller Ranggruppen nahe beieinander (Abb. 19). Bei noch 1 m² Liegefläche pro Tier hatten die rangtiefen Tiere fast 20 % kürzere Liegedauern als die ranghohen und zwar unabhängig von der Behornung.

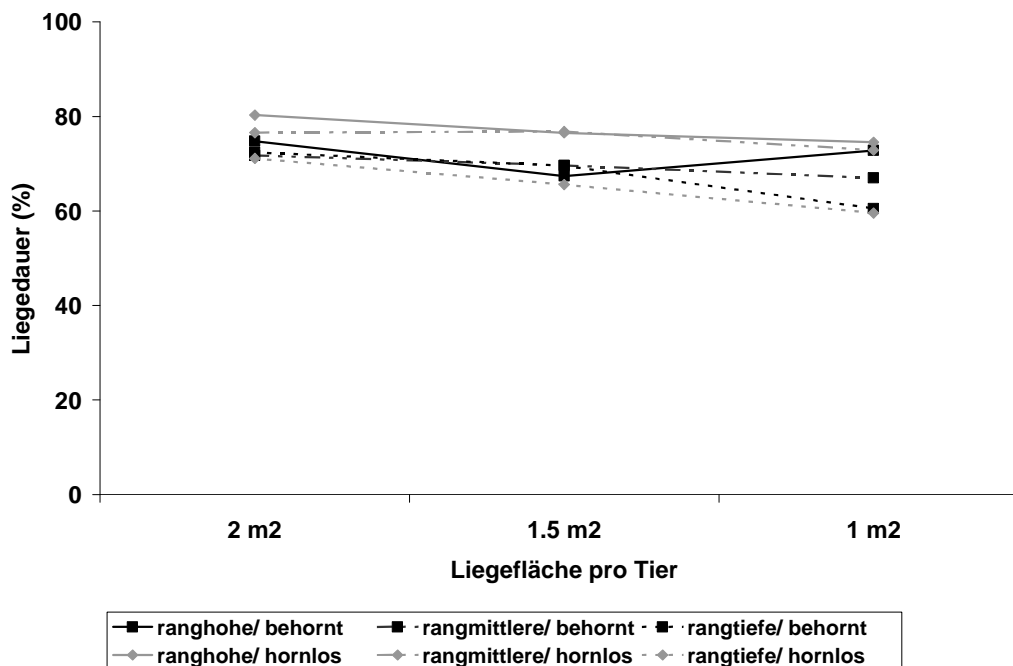


Abbildung 19: Liegedauer pro Tier pro Tag (in Prozent der Beobachtungszeit) bei behornnten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit der Liegefläche, unterteilt nach Ranggruppen.

5.2.4 Aggressionen im Liegebereich

Zur Auswertung der Aggressionen wurden zwei Kategorien gebildet. Neben dem "Aufjagen" wurden die anderen Aggressionen der verschiedenen Intensitätsstufen zu den "übrigen Verdrängungen" zusammengefasst.

In Tabelle 3 sind die Gruppenmittelwerte ($n = 4$) mit Standardabweichung für das Aufjagen und die übrigen Verdrängungen im Liegebereich dargestellt.

Tabelle 3: Häufigkeit der Verhaltensweisen „Aufjagen“ und „übrige Verdrängungen“ pro Tier bei behornten und hornlosen Ziegen in Abhängigkeit von der Liegefläche (Gruppenmittelwerte).

AUFJAGEN

LIEGEFLÄCHE PRO TIER	behornt		hornlos	
	*	s **	*	s **
2 m ²	68.5	57.2	36.0	28.2
1.5 m ²	101.0	84.8	57.8	42.3
1 m ²	104.0	92.1	91.5	85.2

VERDRÄNGUNGEN

LIEGEFLÄCHE PRO TIER	behornt		hornlos	
	*	s **	*	s **
2 m ²	189.5	161.2	74.8	29.1
1.5 m ²	194.3	113.1	123.0	54.6
1 m ²	225.5	220.6	180.0	72.5

*: = Mittelwert; **: **s** = Standardabweichung

Weder die Behornung ($F_{1,6} = 0.43$; n.s.) noch das Liegeflächenangebot ($F_{2,12} = 3.64$; n.s.) hatten einen signifikanten Einfluss auf das Aufjagen. Auch die übrigen Verdrängungen im Liegebereich wurden von der Behornung ($F_{1,6} = 0.91$; n.s.) und dem Liegeflächenangebot ($F_{2,12} = 2.30$; n.s.) nicht signifikant beeinflusst. Es ist eine Tendenz zu erkennen, dass insbesondere beim Aufjagen die Rate mit der Einschränkung der Liegefläche anstieg.

5.2.5 Gewicht

Die Ziegen aller drei Ranggruppen nahmen in den drei Versuchswochen an Gewicht zu, sowohl die behornten als auch die hornlosen Tiere (Tab. 4). Es gab keine Unterschiede zwischen den Zunahmen der behornten und hornlosen Ziegen und auch nicht zwischen den ranghohen und rangtiefen Tieren. Wie bereits beim Experiment im Fressbereich hatten die ranghohen Tiere wesentlich höhere Ausgangsgewichte als die rangtieferen Tiere. Auffällig war, dass die rangmittleren behornten Ziegen nur halb soviel an Gewicht zunahmen wie die Tiere der andern Ranggruppen.

Tabelle 4: Gewichtsverlauf der behornten und hornlosen Ziegen über die drei Versuchswochen (Mittelwerte pro Ranggruppe).

Behornte Ziegen

Gewicht (kg)	Tag 0 *	Tag 21 **	Differenz (kg)
ranghohe	74.8	79.4	4.6
rangmittlere	67.4	69.5	2.5
rangtiefe	62.3	65.9	5.2

Hornlose Ziegen

Gewicht (kg)	Tag 0 *	Tag 21 **	Differenz (kg)
ranghohe	75.4	79.8	4.3
rangmittlere	71.5	78.0	6.5
rangtiefe	67.1	71.6	4.5

*beim Einstellen

** letzter Versuchstag

6. Diskussion

6.1 Fressbereich

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Faktoren Fressplatzangebot und Behornung sowohl auf die Abstände zwischen den Tieren am Fressgitter als auch auf die Fressdauern einen Einfluss haben. Die Fressplatzreduktion führte zu einer Verkürzung der Fressdauern und einer Verkleinerung der Abstände zwischen den Tieren. Der Einfluss der Behornung zeigte sich darin, dass behornte Ziegen kürzere Fressdauern, aber kleinere Abstände am Fressgitter hatten als hornlose. Auf die Aggressionsrate hatte weder die Behornung noch die Fressplatzreduktion einen Einfluss.

Je weniger Platz zur Verfügung stand, umso näher mussten die Ziegen zusammenrücken, um an das Futter zu gelangen. Eigentlich hätte man erwartet, dass die behornten Ziegen aufgrund der Signalwirkung der Hörner (SAMBRAUS, 1978) grössere Abstände am Fressgitter beanspruchen. Doch das Gegenteil war der Fall; die hornlosen Ziegen hatten im Durchschnitt grössere Abstände am Fressgitter. Die Abstände zwischen den Tieren wurden jedoch unabhängig von der Behornung erst mit der Einschränkung der Anzahl Fressplätze auf zehn kleiner. Die damit einhergehende grössere Streuung der Werte der Einzeltiere bei den behornten Ziegen weist zusätzlich auf eine Verschlechterung der Situation für einzelne Tiere in der Gruppe hin.



Abbildung 20: Mehrere rangtiefe behornte Ziegen müssen sich bei zehn Fressplätzen einen Fressplatz teilen.

Die Ergebnisse auf der Ebene der Ranggruppen bestätigen dies, denn die ranghohen Ziegen hielten ihre Abstände über alle drei Versuchsvarianten auf dem selben Niveau. Bei 20 Fressplätzen war die Situation für alle Gruppenmitglieder noch unproblematisch. Doch bereits nach der Einschränkung auf 15 Fressplätze wurde es für die rangtiefen behornnten Ziegen schwierig, sich einen eigenen Futterplatz zu sichern, und bei zehn Fressplätzen konnten sie nur noch fressen, wenn sich mehrere Tiere einen Fressplatz teilten (Abb. 20). SHEIN UND FOHRMAN (1955) beobachteten auch bei Rindern, dass rangtiefe Tiere einen grossen Teil der Fütterungszeit damit verbringen müssen, Zugang zum Futter zu erlangen.

Die hornlosen Ziegen verteilten sich besser auf die Fressplätze, denn die Unterschiede zwischen den Ranggruppen waren wesentlich geringer als bei den behornnten Ziegen. Dies bestätigten auch die qualitativen Beobachtungen (Abb. 21).



Abbildung 21: Hornlose Ziegen verteilen sich regelmässig am Fressgitter.

Die ermittelten Fressdauern stehen in direktem Zusammenhang mit den Ergebnissen zu den Abständen zwischen den Tieren am Fressgitter. Solange sich die Tiere gut auf die Fressplätze verteilten, konnten sie mehr oder weniger in Ruhe fressen. Dies war bei 20 Fressplätzen noch gewährleistet; bei 15 Fressplätzen nahmen die Fressdauern der rangtiefen Ziegen ab, und bei zehn Fressplätzen konnten sie nur noch während eines Drittels der Fütterungszeit fressen. Die Tatsache, dass sich mehrere Ziegen einen Fressplatz teilen mussten, führte dazu, dass sie bereits nach kurzer Zeit kein Heu mehr zur Verfügung hatten. Da die ranghohen Tiere nicht zulassen, dass die von ihnen beanspruchten Fressplätze belegt wurden,

mussten die schwächsten Tiere somit warten, bis die dominanten ihre Fresszeit beendet hatten, bevor sie wieder Zugang zum Futter bekamen, soweit solches noch vorhanden war (Abb. 22).



Abbildung 22: Rangtiefe behornzte Ziegen müssen hinten anstehen und warten, bis sie ans Futter dürfen.

Auch GERSTLAUER (1979) beobachtete in seiner Untersuchung zur Fressstelleneinschränkung bei Milchkühen eine Verkürzung der Fressdauern und begründete dieses Ergebnis mit dem zunehmenden Konkurrenzdruck, der durch die Fressplatzreduktion für die Tiere entstand. LOBATO UND BEILHARZ (1979) stellten bei ihren Untersuchungen zum Zusammenhang von Rangordnung und Körpergrösse bei Schafen fest, dass bei einer eingeschränkten Ressource wie Futter nur noch die dominantesten Tiere Zugang haben. BEILHARZ UND ZEEB (1982) beobachteten bei Milchvieh, dass bei eingeschränkter Futterressource die rangtiefen Tiere einer Herde hinten anstehen müssen.

Die Interaktion der beiden Faktoren Behornung und Fressplatzangebot zeigte sich darin, dass der Unterschied in den Fressdauern zwischen den behornzten und den hornlosen Ziegen mit der Fressplatzeinschränkung grösser wurde. Die gleichmässigeren Verteilung der hornlosen Ziegen am Fressgitter führte somit auch dazu, dass diese Tiere längere Fressdauern hatten als die behornzten. Die Verkürzung der Fressdauern mit der Einschränkung der Fressplätze war bei den rangtiefen hornlosen Ziegen wesentlich geringer als bei den behorn-

ten. Die im Durchschnitt kürzeren Fressdauern der behornten Ziegen kamen durch die besonders tiefen Werte der rangtiefen Tiere zustande.

Die Reduktion des Fressplatzangebotes auf 15 Fressplätze führte weder bei den behornten noch bei den hornlosen Ziegen zu einer wesentlichen Veränderung des Verhaltens. Alle Tiere hatten noch die Möglichkeit zu einer mehr oder weniger ungestörten Futteraufnahme. Erst beim Angebot von zehn Fressplätzen kam es für die rangtiefen behornten Ziegen zu einer Verschlechterung der Situation, und sie konnten vermutlich nicht mehr ausreichend Futter aufnehmen. Eine solche Situation hätte über längere Zeit wohl zu gesundheitlichen Problemen und Leistungseinbussen geführt. CONWAY ET AL. (1995) stellten fest, dass hochträchtige rangtiefe Ziegen bei ungenügender Futteraufnahme an Geburtstoxikosen erkranken können.

BOISSOU (1970) konnte in einem Experiment zum Verhalten von Kühen am Fressplatz zeigen, dass, wenn ein dominantes und ein subdominantes Tier beim Fressen nicht voneinander getrennt sind, praktisch nur das dominante Tier frisst und das rangniedrigere Tier nicht einmal versucht, sich dem Futter zu nähern. Problematisch könnte bei Ziegen folglich der Kopfbereich sein, wenn sie versuchen, sich mit Hilfe ihrer Hörner oder durch Beissen mehr Platz oder Futter zu verschaffen. BOISSOU (1970) stellte im Weiteren fest, dass eine Sichtbarriere im Kopfbereich die Fressdauern der subdominanten Kühe verlängert. Sichtblenden zwischen den einzelnen Fressplätzen würden auch rangtiefen Ziegen helfen, ihr Futter in Ruhe aufnehmen zu können.

GALL (1982) und TOUSSAINT (1990) empfehlen eine Fressplatzbreite von mindestens 0.4 m pro Tier. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist diese Empfehlung, respektive sind die in den Schweizer Richtlinien für die Haltung von Ziegen (BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN, 1998) vorgeschriebenen 0.35 m zwar für hornlose Ziegen ausreichend. Für behornte Ziegen genügt diese Breite jedoch nur, sofern diese am Fressplatz fixiert werden und Sichtblenden zwischen den einzelnen Plätzen eingebaut sind. Fixiert man behornte Ziegen beim Füttern nicht, sollte mindestens eine Fressplatzbreite von 0.5 m pro Tier berechnet werden, respektive 1.5 Fressplätze pro Tier bei einer Fressplatzbreite von 0.35 m.

Die Aggressionsrate war bei den behornten Ziegen nicht höher als bei den hornlosen, vermutlich weil die Signalwirkung der Hörner die Häufigkeit offener Aggressionen senkt (SAMBRAUS, 1978). Rangtiefe behornte Tiere lassen sich gar nicht erst auf Auseinandersetzungen mit dominanten ein, um keine Verletzung zu riskieren (FOURNIER UND FESTA-BIANCHET, 1995). Wenn die Rangordnung erst einmal etabliert ist, werden Aggressionen mit Körperkontakt durch "inoffensive" Aggressionen ersetzt (BOISSOU, 1970). Der Anstieg und die grössere Streuung der Aggressionsrate in der Variante mit 15 Fressplätzen weisen darauf hin, dass die Tiere in dieser Situation stärker um die Futterration konkurrieren mussten. In der Variante mit zehn Fressplätzen war die Aggressionsrate wieder tiefer, da die rangtiefen Tiere nur noch kurze Zeit am Fressgitter standen und dieses vorwiegend von den ranghohen besetzt war.

Sowohl bei den behornten als auch bei den hornlosen Ziegen hatten die ranghohen Tiere die höchsten Aggressionsraten. Auch BARROSO (2000) fand, dass der soziale Rang einer Ziege positiv mit der Aggressionsrate korreliert ist. Er schloss daraus, dass ranghohe Ziegen ihre Position ständig mittels Aggressionen bestätigen müssen. Im Gegensatz dazu vertraten Beilharz und Zeeb (1982) die Ansicht, dass dominante Tiere nicht die aggressivsten in einer Gruppe sind, da sie es gar nicht mehr nötig haben, ihre Position mittels Auseinandersetzungen zu festigen.

Die Betriebsunterschiede bei den Fressdauern und bei den Aggressionsraten sind vermutlich beide auf die unterschiedliche Futterqualität zurückzuführen. Verfütterung von Heu schlechter Qualität kann bei Ziegen dazu führen, dass bis 40 % weniger gefressen wird als bei der Vorlage von Heu guter Qualität (KESSLER, 1999). Dies könnte im Betrieb A von Bedeutung gewesen sein, denn es fiel auf, dass nicht nur die rangtiefen Tiere, sondern die ganzen Gruppen vor Ende der Beobachtungszeit mit dem Fressen aufhörten, obschon noch relativ viel Futter in den Raufen übrig war. Die eventuell verminderte Heuqualität auf Betrieb A führte vermutlich auch dazu, dass der für Ziegen typische Futterneid deutlich weniger zum Ausdruck kam und deshalb viel weniger aggressive Interaktionen ausgetragen wurden.

Die Gewichtszunahme als Indikator für die Beurteilung der Situation der Tiere während des Experimentes hinzuzuziehen, war in diesem Fall nicht einfach. Da sich die Ziegen im Endstadium der Trächtigkeit befanden, in dem 70 % des Fötenwachstums erfolgen (SMITH UND SHERMAN, 1994), war es nicht möglich zu beziffern, wie viel der Gewichtszunahme der Trächtigkeit zuzuschreiben war. Doch die Tatsache, dass die hornlosen Tiere mehr als die behornten und die ranghohen doppelt soviel wie die rangtiefen Ziegen zunahmen, könnte ein Hinweis dafür sein, dass hornlose und ranghohe Ziegen besseren Zugang zum Fressgitter hatten und dadurch mehr Futter aufnehmen konnten. Die Tatsache, dass die rangtiefen Ziegen am meisten Gewicht in der ersten Woche, also bei 20 Fressplätzen, zulegten und in den beiden darauffolgenden Wochen kaum mehr, respektive sogar noch etwas Gewicht verloren, ist ein weiterer Hinweis dafür, dass sie insbesondere bei zehn Fressplätzen nicht mehr genügend Futter aufnehmen konnten.

6.2 Liegebereich

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass weder die Einschränkung des Liegeflächenangebotes noch die Behornung Einfluss auf die Abstände beim Liegen haben. Hingegen hat die Einschränkung des Platzangebotes einen Einfluss auf die Liegedauern.

Die kleine Streuung der Werte der Einzeltiere bei 1 m² Liegefläche pro Tier und die Ergebnisse der Abstände zwischen den Tieren beim Liegen für die verschiedenen Ranggruppen zeigen, dass im Gegensatz zu den Abständen beim Fressen der Unterschied zwischen den ranghohen und rangtiefen Tieren sehr klein war. Dass der Rang keinen Einfluss auf die Verteilung der Tiere beim Liegen im Stall hat, stellte auch KEIL (1995) in ihrer Untersuchung zum Sozialverhalten bei Milchziegen fest. Dies ist ein Hinweis dafür, dass die Individualdistanzen bei Ziegen beim Liegen nicht dieselbe Bedeutung haben wie beim Fressen.

Die Tiere lagen oft in Körperkontakt zu andern Tieren, was für Ziegen typisch ist. Während der Videoauswertung konnte beobachtet werden, dass sich einzelne Ziegen oft dieselben "Liegepartnerinnen" aussuchten, wobei diese meist von ähnlichem Rang waren. Diese Beobachtung konnte GRÄSER-HERMANN (2001) auch bei Schafen machen.

Der Anteil der Liegeintervalle mit Körperkontakt stieg vor allem bei den rangtieferen Tieren mit Einschränkung der Liegefläche an, bei den ranghohen Tieren blieb er über alle drei Versuchsvarianten etwa gleich tief. Dies ist ein Hinweis dafür, dass es die rangtiefen Tiere waren, die mit der Platzreduktion näher zusammenrücken mussten. Allerdings lagen bei den behornten Gruppen die rangtiefen und rangmittleren Tiere viel öfter in Körperkontakt zu Artgenossinnen als die ranghohen. Die dominanten Tiere duldeten nur wenige Liegepartnerinnen und suchten sich immer wieder dieselben Liegepartnerinnen aus.

Viele Ziegen suchten immer wieder dieselben Liegeplätze auf. Für die ranghohen Tiere waren dies in diesem Versuch fast ausschliesslich die Plätze vor dem Fressgitter. Diese schienen die attraktivsten Liegestellen in der Bucht zu sein. Auch andere Autoren (GRÄSER-HERMANN, 2001; SAMBRAUS, 1971) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass die besten Liegeplätze von den ranghohen Tieren belegt werden. Diese Plätze befinden sich laut GRÄSER-HERMANN (2001) bei Schafen und laut SAMBRAUS (1971) allgemein beim Wiederkäuer zumeist an der Wand oder weit weg von der Aussentür, also an geschützten Stellen in der Bucht. Demgegenüber zogen die Ziegen im vorliegenden Experiment die freien Liegeplätze den wandständigen vor. Jeweils mindestens eine seitliche Buchtenbegrenzung bestand aus Absperrgittern. Es ist möglich, dass die Tiere diese Abtrennung mieden, da gleich dahinter die Tiere aus der anderen Bucht lagen. Die Art der Abtrennung war bei den verschiedenen Buchten stark unterschiedlich ausgestaltet.

Die Abnahme der durchschnittlichen Liegedauer bei Reduktion der Liegefläche war auf die Verkürzung der Liegedauern der rangtiefen Tiere zurückzuführen, und zwar sowohl bei den behornten als auch bei den hornlosen Gruppen. Ranghohe Tiere wurden jedoch wesentlich weniger aufgejagt als rangtiefere. Zudem beanspruchten erstere die besten Liegeplätze (z.B. vor dem Fressgitter), was sie viel weniger oft zu einem Platzwechsel veranlasste als die übrigen Tiere. Dadurch hatten sie längere Liegedauern als die rangtiefen Tiere.

Die Verkürzung der Liegedauern betrug bei 1 m² Liegefläche pro Tier für die rangtiefen Tiere knapp 10 %. Zusammen mit der erhöhten Aggressionsrate ist dies ein Hinweis dafür, dass es bei 1m² Liegefläche pro Tier vermehrt Unruhe in den Gruppen gab und dass davon unabhängig von der Behornung vor allem die rangtiefen Tiere betroffen waren.

Die Resultate der Varianzanalyse ergaben zwar keinen signifikanten Einfluss der Behornung und des Liegeflächenangebotes auf die Aggressionen. Es war aber zu erkennen, dass mit zunehmender Einschränkung der Liegefläche die Aggressionsrate sowohl für das Aufjagen als auch für die übrigen Verdrängungen anstieg. Dieser Anstieg ist ein Hinweis dafür, dass die Reduktion der Liegefläche zu einer Steigerung der Unruhe in den Gruppen führte, was mit der Verkürzung der Liegedauern bei 1 m² Liegefläche pro Tier im Einklang steht.

Auch beim Experiment im Liegebereich nahmen die Ziegen unabhängig von der Behornung und vom Rang an Gewicht zu. Wie beim Experiment im Fressbereich waren die Tiere hoch-

trächtig, also in dem Stadium der Trächtigkeit, in dem sie durch das Fötenwachstum am meisten an Gewicht zunehmen. Die ausgeglichene Gewichtszunahme der behornten und hornlosen Ziegen aller drei Ranggruppen ist ein weiterer Hinweis dafür, dass die Einschränkung der Liegefläche weniger belastend für die Tiere als die Einschränkung des Fressplatzangebotes war.

Die Einschränkung der Liegefläche hatte im Gegensatz zur Einschränkung des Fressplatzangebotes für die behornten Ziegen keine schwerwiegenden Konsequenzen als für die hornlosen Ziegen. Unabhängig von der Behornung kam es hingegen für die rangtiefen Ziegen bei 1 m² Liegefläche pro Tier zu einer Verkürzung der Liegedauern. Wie GRÄSER-HERMANN (2001) auch bei Schafen feststellte, hatten die ranghohen Ziegen über alle drei Liegeflächenangebote gleich lange Liegedauern, da sie ungestört liegen und sich die angenehmsten Plätze in der Bucht aussuchen konnten. Damit auch subdominante Ziegen ungestörte Ruhephasen haben können, erscheint es angezeigt, mindestens 1.5 m² Liegefläche pro Tier zu bemessen. GALL (1982) und TOUSSAINT (1997) empfehlen ebenfalls eine Fläche von 1.5 m² pro Tier für Ziegen ab dem Alter von sieben Monaten. Wie in den vorliegenden Untersuchungen festgestellt wurde, liegen Ziegen gerne in Gruppen und in Körperkontakt zu andern Artgenossinnen und nützen grosse Flächen häufig gar nicht richtig aus. Da es aber trotzdem immer wieder zu Auseinandersetzungen kommen kann, ist es wichtig, dass sich die Tiere aus dem Weg und vor allem aus dem Blickfeld gehen können. Eine einfache Lösung hierzu bieten Liegenischen. Sie entsprechen den Bedürfnissen der Ziege in mehreren Belangen und können verschiedentlich genutzt werden. Zum einen werden sie gerne als Rückzugs- oder Fluchtmöglichkeiten vor ranghöheren Tieren genutzt. SIMANTKE ET AL. (1997) stellten in ihren Untersuchungen fest, dass die Nutzung der Liegenischen zu längerem Ruheverhalten führte. Zum andern liegen Ziegen gerne erhöht, um „den Überblick zu haben“ (STEINER UND LEIMBACHER, 1987). Eine solche Strukturierung der Fläche bringt mehr als ein grosses Platzangebot.

7. Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Einschränkung der Anzahl Fressplätze einen wesentlich stärkeren Effekt auf das Verhalten der Ziegen als die Reduktion der Liegefläche hatte. Somit ist der Fressbereich kritischer zu betrachten als der Liegebereich, was für die Planung eines Laufstalles für behornste oder in Bezug auf die Behornung gemischte Ziegenherden von grosser Bedeutung ist. Wenn Ziegen beim Fressen einer Belastung ausgesetzt sind, weil sie um einen Platz am Fressgitter kämpfen müssen oder dauernd vom Fressplatz verdrängt werden, kann dies auch zu einer allgemeinen Unruhe, auch im Liegebereich, führen. Dies gilt es zu vermeiden, denn alle Tiere in einer Herde müssen ungestört eine ausreichende Ration Futter aufnehmen können.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse reichen die in den Schweizer Richtlinien für die Haltung von Ziegen (BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN, 1998) vorgeschriebenen 0.35 m zwar für hornlose Ziegen aus. Für behornste Ziegen genügt diese Breite jedoch nur, sofern diese am Fressplatz fixiert werden und Sichtblenden zwischen den einzelnen Plätzen eingebaut sind. Fixiert man behornste Ziegen beim Füttern nicht, sollte mindestens eine Fressplatzbreite von 0.5 m pro Tier berechnet werden, respektive 1.5 Fressplätze pro Tier bei einer Fressplatzbreite von 0.35 m.

Die Ergebnisse zeigen, dass es unabhängig von der Behornung für die rangtiefen Ziegen bei 1 m² Liegefläche pro Tier zu einer Verkürzung der Liegedauern kam. Deshalb erscheint es angezeigt, mindestens 1.5 m² Liegefläche pro Tier zu bemessen, damit auch subdominante Ziegen ungestörte Ruhephasen haben können.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden mit Kleingruppen, wie sie grösstenteils in der Schweiz gehalten werden, durchgeführt. Deshalb sind die Ergebnisse und Schlussfolgerungen sowie die nachfolgenden Empfehlungen nicht ohne weiteres auf Grossgruppen übertragbar.

8. Empfehlungen für die Haltung behornter Ziegen

Für die Praxis können folgende Empfehlungen für die Haltung von behornten Ziegen in Kleingruppen (< 15-20 Tiere) im Laufstall gemacht werden:

A. Fressbereich:

Fütterung mit Fixation der Ziegen:

- Die Tiere zu den Hauptfresszeiten über eine bestimmte Zeit (z.B. jeweils ca. zwei Stunden) anbinden oder in einem Fressgitter einsperren.
- Wenn Fressblenden zwischen den einzelnen Fressplätzen angebracht werden, reicht eine Fressplatzbreite von 35-40 cm pro Tier aus.

Fütterung der Ziegen ohne Fixation:

- Es soll eine Fressplatzbreite von mindestens 50 cm pro Tier, respektive bei einer Fressplatzbreite von 35 cm ein Tier- Fressplatzverhältnis von 1:1.5 angeboten werden.
- Bei einer Fütterung ohne Fixation ist ein möglichst uneingeschränktes Blickfeld am Fressplatz wichtig, damit die Ziegen bei Bedarf rasch flüchten können.
- Wenn die Ziegen nicht fixiert werden, können folgende Probleme auftreten:
 - o Rangtiefe Tiere müssen zum Fressen auf Randzeiten ausweichen und erhalten dadurch nicht mehr das beste Futter.
 - o Dominante Tiere können den Zugang zu den Fressplätzen versperren und rangtiefe Tiere am Fressen hindern.

B. Liegebereich:

Bei Einraumtiefstreuensystemen entspricht die Liegefläche normalerweise der Buchtenfläche. Die folgenden Empfehlungen sind für solche Systeme gültig. Die Richtlinien für die Haltung von Ziegen des Bundesamtes für Veterinärwesen von 1998 beziehen sich in ihren Massvorgaben ebenfalls auf solche Systeme.

- 1 m² Liegefläche pro Tier ist zu knapp und zwar unabhängig von der Behornung der Tiere. Es sollen mindestens 1.5 m² pro Tier angeboten werden.
- Es ist von Vorteil, die Bucht z.B. mittels Liegenischen oder Heuraufen (z.B. Rundraufe) zu strukturieren.
- Sackgassen sind zu vermeiden, damit rangtiefe Tiere nicht in eine Ecke getrieben werden und nicht mehr flüchten können.

9. Literatur

- BARROSO, F.G. (2000): Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production, *Applied Animal Behaviour Science*, 69: 35-53
- BEILHARZ, R.G., ZEEB, K. (1982): Social Dominance in Dairy Cattle, *Applied Animal Ethology*, 8: 79-97
- BOISSOU, M.-F. (1970): Rôle du contact physique dans la manifestation des relations hiérarchiques chez les bovins, *Annales Zootechnie*, 19: 279-285
- BUCHENAUER, D. (1997): Schaf, In: SAMBRAUS, H.H., STEIGER, A. (Hrsg.), *Das Buch vom Tierschutz*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, pp. 127-143
- BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT (1998): Verordnung des EVD über den regelmässigen Auslauf von Nutztieren im Freien (RAUS-Verordnung)
- BUNDESAMT FÜR STATISTIK (2001): Landwirtschaftliche Betriebsstrukturerhebung
- BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN (1998): Schweizer Richtlinien für die Haltung von Ziegen
- CONWAY, M.L.T. (1996): The effects of agonistic behaviour and nutritional stress on both the success of pregnancy and various plasma constituents in Angora goats, *Applied Animal Behaviour Science*, 48: 1-13
- FOURNIER, F., FESTA-BIANCHET, M. (1995): Social dominance in adult female mountain goats, *Animal Behaviour*, 49: 1449-1459
- GALL, CH. (1982): Ziegenzucht, 1. Auflage, Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart
- GERSTLAUER, H. (1979): Systematische Untersuchungen zur Fressstelleneinschränkung bei Milchkühen im Liegeboxenlaufstall, Dissertation, Institut für Agrartechnik, Universität Hohenheim
- GRÄSER-HERMANN, CH. (2001): Sozialverhalten Ostfriesischer Milchschafe in grösseren Gruppen, Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München
- IMHOF, U. (1988): Haltung von Milchziegen und Milchschaafen, *KTBL-Schrift* 330
- KAGFREILAND (2000): Anforderungen für Ziegen aus dem Reglement zum „Tierhaltungs- und Produktionsvertrag für kagfreiland-Betriebe“
- KESSLER, J. (1999): Fütterungsempfehlungen für die Ziege, Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer der RAP (Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere, Posieux): 187-208
- KEIL, N. (1995): Untersuchungen zum Sozialverhalten von Milchziegen in grossen Gruppen, Diplomarbeit, Technische Universität München
- KOLLER, U. (2000): Enthornung von Gitzi, *Forum für Kleinwiederkäuer*, 2: 10-13

- LOBATO, J.F.P., BEILHARZ, R.G. (1979): Relation of social dominance and body size to intake of supplements in grazing sheep, *Applied Animal Ethology*, 5: 233-239
- MENKE, CH., WAIBLILINGER, S. (1999): Behornte Kühe im Laufstall - gewusst wie, LBL- Schrift (Landwirtschaftliche Beratungszentrale, CH- 8315 Lindau, Schweiz)
- MOBINI, S. (1991): Cosmetic dehorning of adult goats, *Small Ruminant Research*, 5: 187-191
- PATÓN, D., MARTIN, L., CEREIJO, M., ROTA, A., ROJAS, A., TOVAR, J. (1995): Relationships between rank order and productive parameters in Verata goats during milking, *Animal Science*, 61: 545-551
- REINHARD, V., REINHARD, A. (1975): Dynamics of Social Hierarchy in a Dairy Herd, *Tierpsychologie*, 38: 315-323
- SAMBRAUS, H.H. (1978): *Nutztierethologie*, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- SAMBRAUS, H.H. (1971): Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer, *Züchtungskunde*, 43: 187-198
- SCHÜPBACH, E. (1993): Artgerechte Ziegenhaltung - Erfahrungen und Vorschläge, ehemalige Zeitschrift zB des Forschungsinstitutes für Biologischen Landbau (FiBL), 4: 15-18
- SHEIN, M.W., FOHRMAN, M.H. (1955): Social Dominance Relationships in a Herd of Dairy Cattle, *British Journal Animal Behaviour*, 3: 45-55
- SIMANTKE, CH., HOERNING, B., FOELSCH, D.W. (1997): Modellvorhaben Artgerechte Tierhaltung, Milchziegen in Hessen, Fachgebiet Nutztierethologie und artgemässe Nutztierhaltung, Universität Kassel
- SMITH, M.C., SHERMAN, D.M. (1994): *Goat Medicine*, Williams & Wilkins Verlag, Baltimore, Philadelphia
- STEINER, TH. UND LEIMBACHER, K. (1987): Ziegenhaltung in der Schweiz. Eine Praxiserhebung; FAT- Bericht Nr. 30
- TOUSSAINT, G. (1997): The housing of milking goats, *Livestock Production Science*, 49: 151-164
- WEBER, R. (1995): ETHO, Anleitung für das Programm für die Verhaltensbeobachtung, Version 2002, FAT, 8356 Tänikon

10. Dank

Ich möchte all jenen Personen danken, die daran beteiligt waren, dass diese Arbeit zustande gekommen ist und durchgeführt werden konnte. Insbesondere möchte ich meinen herzlichen Dank an folgende Personen richten:

- Herrn Prof. Dr. P. Rüsch für die Durchsicht des Manuskriptes und die Übernahme des Referates.
- Herrn PD Dr. Beat Wechsler für die hilfsbereite und kompetente Betreuung, die Durchsicht meiner Arbeit und die Übernahme des Korreferates.
- Herrn Dr. Rudolf Hauser für die hilfsbereite und kompetente Betreuung meiner Arbeit.
- Herrn Prof. Dr. W. Meier, Direktor der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), für die Bereitstellung der Infrastruktur und der Versuchseinrichtungen.
- Frau Dipl. Biol. E. Hillmann und Herrn Dr. A. Schmidt für ihre tatkräftige Unterstützung während der Versuchsphase.
- Den Familien Spescha, Hürlimann und Oberer für ihre wohlwollende Bereitschaft, mich bei der Durchführung der Versuche auf ihren Betrieben zu unterstützen und insbesondere Agnella und Luregn Spescha für ihre Gastfreundschaft und unser noch immer wunderbares freundschaftliches Verhältnis!
- Herrn Alfred Zaugg, dafür dass ich während meiner Arbeit hier am Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer immer wieder Zeit für den Abschluss meiner Dissertation in Anspruch nehmen durfte.
- Den Herren G. Jöhl, H.R. Ott, S. Schönenberger und B. Bütikofer für ihre fachgerechte und hilfsbereite technische Unterstützung bei der Versuchsvorbereitung.
- Meinen Eltern und Freunden, die mich alle auf ihre Weise während dieser Zeit unterstützt haben.

Diese Untersuchung wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen in Bern (Projekt Nr.: BVET 002.00.02) finanziert.

Curriculum vitae

Claudia Loretz, geboren am 11.12.1974 in Zürich, von Tujetsch (GR)

1980 - 1986 Primarschule in Wallisellen

1986 - 1993 Gymnasium in Zürich mit Typ B Matur

1993 - 1999 Studium der Veterinärmedizin in Zürich

10. November 1999

Staatsexamen in Veterinärmedizin an der Veterinärmedizinischen Fakultät der
Universität Zürich

März 2000 - Februar 2002

Dissertation am Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine
in Tänikon

Seit März 2002

Leiterin der Sektion Ziegen beim Beratungs- und Gesundheitsdienst für
Kleinwiederkäuer (BGK) in Niederörs